

re

RADIOELEKTRONIKA

- AUDIO-HI-FI-VIDEO-

12'91

Indeks 374040

Cena zł 12.000



■ SAMOCHODOWY TRANSCEIVER ALAN 44

■ SATELITARNY RADIOTELEFON

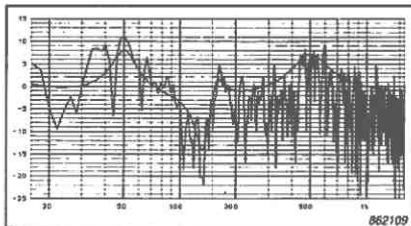
■ WYSTAWA RADIOWA W BERLINIE

■ CYFROWY OTVC SAT LOEWE

■ **Na co stawia Korea?** Koreański przemysł elektroniczny ma swoje kłopoty (kto ich nie ma?) ale na pewno nie ma problemu braku poparcia ze strony rządu ani też braku perspektyw rozwoju. Głównym problemem jest poziom techniczny podzespołów, ustępujący poziomowi w krajach najwyżej rozwiniętych. Za ważny problem, wymagający rozwiązania, uważa się też ciągle bardzo duży import przy znacznym uzależnieniu od przemysłu japońskiego. Aby to zmienić, czyni się bardzo wiele, oczywiście nie metodami nakazowymi, lecz za pomocą mechanizmów podatkowych i dotacji. Wewnętrzny popyt na elektronikę domową rośnie w Korei 12,9% rocznie, a w latach 1992-1995 wyniesie średnio 10,3% rocznie. Oznacza to wielki wzrost zapotrzebowania na podzespoły, pokrywany głównie własną produkcją rocznie wzrastającą o 13,9%. Dzięki szybkiemu opanowaniu produkcji pamięci dynamicznych 4 MB koreańczycy liczą na uchwycenie znacznej części rynku światowego. Innymi podzespołami „pierwszej linii ataku” będą lampy oscyloskopowe i monitorowe, silniki małej mocy głównie do magnetowidów, urządzeń biurowych i automatyki przemysłowej (wzrost ponad 20%), taśmy magnetyczne oraz kineskopy kolorowe (wzrost 20% rocznie). W 1992 roku eksport podzespołów osiągnął 11,5 mld dolarów przy rocznej stopie wzrostu 18,3% z tym, że największe przyrosty osiągną silniki (30%), półprzewodniki, kineskopy i taśmy magnetofonowe oraz magnetowidowe (20-26%). W zakresie rozwoju położono nacisk na pamięci DRAM 4-64 MB oraz wszystko, co dotyczy telewizji wysokiej rozdzielczości (HDTV). Są zdania, że mogą tu dorównać Japonii. I pomyśleć, że my kiedyś mieliśmy też ambitne plany rozwoju elektroniki.

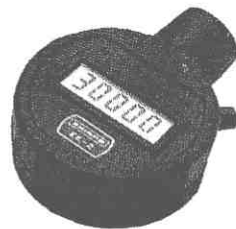
■ **Nowy wyłącznik do pralki automatycznej.** Nierównomierne rozmieszczenie ciężkich elementów bielizny w bębnie pralki automatycznej powoduje często „wędrowki” pralki po pomieszczeniu podczas odwirowywania. Występuje to zwłaszcza w pralkach ładowanych z boku, o podwyższonych obrotach wirowki, co jest kierunkiem rozwojowym w pralkach. Problem stał się jednym z najtrudniejszych do pokonania przez konstruktorów. Firma Honeywell opracowała specjalny układ nadzoru wibracji. Głównym jego elementem jest mikrowyłącznik V5 z elementem inercyjnym, który reaguje na nierównowagę ładunku pralki przekraczającą 1 kg. Większe nierównoważenie powoduje obrót wyłącznika wokół osi, co jest wykrywane przez układ nadzoru, i redukcję obrotów dopóki nierównoważenie nie znajdzie się w granicach normy. Nowy system zastosowano w pralce „Logic 1300” firmy Hoover.

■ **Bruel & Kjaer analizator typu 2032.** Znany producent elektroakustycznych przyrządów pomiarowych najwyższej klasy oferuje bardzo wygodny w użyciu system pomiarowy, który może służyć do określania podstawowych parametrów akustycznych dowolnych pomieszczeń, takich jak studia radiofoniczne, sale, pomieszczenia mieszkalne. Dwukanałowy analizator, o zdolności wyróżniania 800 przedziałów częstotliwości, porównuje elektryczny sygnał bezpośredni ze źródła sygnału i sygnał otrzymywany z mikrofonu. Na tej podstawie jest wykreślana akustyczna charakterystyka częstotliwości pomieszczenia taka, jak np. przedstawiona na rysunku. Przyrząd jest w stanie przedstawić również charakterystykę „uśrednioną”, ułatwiającą wyciągnięcie wniosków.



■ **A jednak centralizacja.** Centralizacja kojarzy się nam na ogół z gospodarką centralnie sterowaną, której mamy serdecznie dość. Istnieje jednak powszechna na świecie tendencja do centralizacji obróbki danych, oparta na komputerach o wielkiej zdolności przetwarzania. Normalne na świecie jest np. sterowanie wszystkim, co się dzieje na dużej sieci kolejowej z jednego miejsca. Wymaga to oczywiście znakomitej łączności, ale opłaca się. Takie ośrodki sterująco-informacyjne były najpierw stosowane w USA, obecnie zaczęły wchodzić do Europy. I tu znaleźli się producenci zdolni do ich wytworzenia na amerykańskim poziomie, np. francuska firma Alcatel CETT, która oferuje taki ośrodek zwany PROCETT 5000, zbudowany na bazie konfiguracji mikrokomputera PC. Oto możliwości tego urządzenia: do 10 000 zdalnych sygnalizacji, 2000 zdalnych sterowań, 2000 zdalnych pomiarów, 500 zdalnych rejestracji i 500 punktów nastaw cyfrowych lub analogowych. Wszystko można pobierać z maks. 1023 stacji (i do tyłu stacji przesyłać sygnały sterowania). Dane uzyskane z automatycznie zarządzanych stacji są w centrali przetwarzane, wyświetlane w różnych formach, na życzenie drukowane, wykorzystywane do sterowań i regulacji itp. Centrala może przy tym korzystać z sieci telefonicznej różnych rodzajów, łączy radiowych, światłowodowych itd.

■ **Podręczny obrotomierz.** Obrotomierz do pomiaru liczby obrotów lub szybkości liniowej EE-2 firmy Shimpo (Japonia) przy wykorzystaniu odbicia widzialnego promienia świetlnego od znacznika został pomyślany jako uniwersalny przyrząd warsztatowy i dla użytkownika pojazdów (fot.). Zakres mierzonych obrotów jest bardzo szeroki (6÷30 000 obr/min), spotykany raczej w urządzeniach laboratoryjnych wysokiej klasy, odczyt wyniku na 5-cyfrowym LCD. Możliwe jest zapamiętanie do 6 wyników pomiaru i ich przywołanie za naciśnięciem przycisku.



■ **Ciekawe podzespoły do SMD.** W początkowym okresie rozwoju technologii montażu powierzchniowego (SMD) podzespoły przeznaczone do tego celu były z reguły elementami małej mocy. Obecnie granica mocy przesunęła się coraz wyżej. Firma Roederstein z RFN produkuje diody w obudowach do SMD prostokątne podwójne 400 V/5 A, a także podwójne i pojedyncze diody Schottky'ego do 60 V i 5 A. Są w jej programie również tranzystory mocy 40 V/10 A oraz triaki 600 V/5 A. Pojawiały się też warikapki w obudowach do SMD, tym razem w wykonaniu amerykańskiej firmy MSI Electronics. Ułatwia to znacznie zastosowanie warikapów w bardzo „utkany” sprzęcie radiokomunikacji ruchomej i telefonii komórkowej. Przy maksymalnym napięciu wstępnym 12 V diody te mają pojemność przy 2 V (maksymalną) od 100 pF (typ 1M1401) do 10 pF (typ 1M1412), a stosunek C_2/C_{10} przekracza 10:1.

■ **Jeszcze jedno zastosowanie uniwersalnej obudowy TO-220.** Różne podzespoły się w niej produkuje, ale firma Airpax (USA) dodała do nich jeszcze bimetaliczny termostat typ 6700, produkowany w dwóch wersjach, służący do określania temperatury powierzchni, do której jest przykręcony, np. radiatora w zasilaczu lub wzmacniaczu mocy. W razie przekroczenia temperatury znamionowej zapewnia on wyłączenie urządzenia. Istnieje też wersja 6600 w obudowie DIL-8. Temperatura zadziałania w zakresie 40÷110°C jest ustawiana w fabryce a zdolność przełączania wynosi 1 A przy 48 V. Trwałość termostatu wynosi przynajmniej 30 000 zadziałań.

**Informujemy naszych Czytelników, że od dnia 15 grudnia br.
Redakcja „Radioelektronik Audio-HiFi-Video” zmienia swój lokal
Podajemy nowy adres i telefon redakcji:
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. 31-46-21**

RADIOELEKTRONIK

- AUDIO-HI-FI-VIDEO -

GRUDZIEŃ 1991 • ROCZNIK XLII (151)

12'91

Adres: Redakcja „Radioelektronik Audio-HiFi-Video”

ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa
Tel. 31-46-21

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nac. — prof. dr inż. Andrzej Sowiński, z-ca red. nac. — inż. Janusz Justat; sekr. red. — Halina Fiecko; redaktorzy działów: mgr inż. Bogdan Dreszer, mgr inż. Tadeusz Górnicki, Eugenia Grudzińska, mgr inż. Jerzy Justat, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria Łopuszniak, dr inż. Michał Nadachowski, mgr inż. Krystyna Prószyńska, mgr inż. Cezary Rudnicki, inż. Zdzisław Tkaczyk, mgr inż. Maria Tronina, doc. mgr inż. Aleksander Witort

Redaktor techniczny: Henryk Wieczorek.
Okładkę i wkładkę kolorową „Audio-HiFi-Video” projektował: Bogdan Sozański
Laboratorium: mgr inż. Leszek Halicki, mgr inż. Jerzy Justat

Sekretariat: Ewa Wiśniewska

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiacji nadesłanych artykułów.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w „Radioelektroniku Audio-HiFi-Video” mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu.

Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w „Radioelektroniku Audio-HiFi-Video” jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.

SIGMA NOT

WYDAWNICTWO CZASOPISM

I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH SIGMA NOT

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

Dział Reklamy i Marketingu 00-950 Warszawa,

ul. Biała 4, tel. 20-31-24, tlx 814550, fax 203116.

Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA POLSKIEGO w Warszawie. Zam. 2953/CD. Skład techniką fotograficzną. Ark. druk. 6,5. Cena zł 12 000

Na okładce. Trochę wiosny w zimie... Już teraz warto pomyśleć o dobrym sprzęcie muzycznym na wiosenne i letnie wycieczki. Nowy model radiomagnetofonu Siemens — RD 120 R4 — wyróżnia się interesującymi własnościami:

- Maksymalna moc muzyczna 40 W
- 4 głośniki, 2 nisko i 2 wysokotonowe
- Dwukasetowy magnetofon
- Odtwarzacz CD z pamięcią 20 utworów
- Radio i odtwarzacz CD zdalnie sterowane
- Korektor graficzny dla 3 częstotliwości

Fot. Siemens

Z KRAJU I ZE ŚWIATA (II str. okł.)

- 2 **ELEKTROAKUSTYKA** Filtry zespołów głośnikowych (2)
- 4 Uzupełnienie do opisu HX-PRO
- 5 **NOWA TECHNIKA I TECHNOLOGIA** Nieulotne pamięci sygnałów akustycznych
- 7 **TECHNIKA RTV** Uniwersalna magistrala I²C do sterowania mikrokomputerowego
- 10 **MIERNICTWO** Wskaźnik równowagi mostka stałoprądowego
- 11 **KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW** Sygnalizatory poziomu cieczy
- 12 Uniwersalny Timer
- 14 **RADIOKOMUNIKACJA** VSAT — radiotelefon satelitarny
- 15 **SCHEMATY** Samochodowy radiotelefon ALAN 44
- 17 **NOWOŚCI** Międzynarodowa Wystawa Radiowa w Berlinie — świat elektroniki powszechnego użytku
- 18 Quo vadis telewizjo?
- 22 Przyszłość fonografii — DCC i MD
- 24 Samochody i telekomunikacja — AUTORA! 1991 Amsterdam
- 27 **AKTUALNY TEMAT** Kilka uwag o zachodnich zespołach głośnikowych
- 27 **NA NASZYM RYNKU** Słuchawki TONSIL
- 28 **OCENY EKSPLOATACYJNE** Telewizor kolorowy Studio 63 Sat
- 31 Przenośny odbiornik telewizji kolorowej Philips 14GR1224
- 32 **PRAKTYCZNE RADY** Zasilanie urządzeń bateryjnych
- 32 **KRÓTKO o WSZYSTKIM** Radio bez gałek
- 32 Wideokaseta do czyszczenia głowic w kamerowidach 8 mm
- 36 **PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE** Piezoelektryczne rezonatory ceramiczne
- 38 **ELEKTRONIKA w RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH** Regulator temperatury cyny
- 40 **SERWIS RTV** Układ zwiększający żywotność kineskopu
- 41 **RÓŻNE** Firmy o których słyszymy. SIEMENS

Filtry zespołów głośnikowych (2)

Cewki indukcyjne

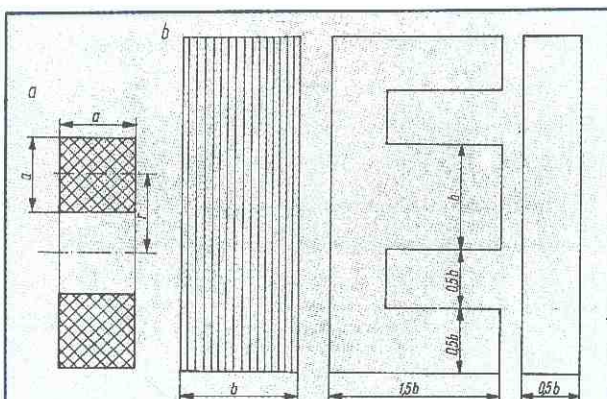
Najlepsze są cewki indukcyjne powietrzne, bowiem nie ma wówczas obawy o wnoszenie jakichkolwiek zniekształceń nieliniowych wskutek zjawisk związanych ze zmianami wartości indukcji w rdzeniu ferromagnetycznym. Takie właśnie cewki są wykonywane najczęściej w warunkach amatorskich. Trudność pojawia się w przypadku cewek o indukcyjności większej niż 2÷3 mH włączanych w obwód głośnika niskotonowego, bowiem powinny one mieć małą wartość rezystancji, co wymaga stosowania drutu nawojowego o dużej średnicy. Wówczas jest celowe stosowanie cewek nawiniętych na rdzeniu transformatorowym (z blach krzemowych) lub rdzeniu ferrytowym. Indukcyjność cewek powietrznych, których uzwojenie ma w przekroju kształt kwadratu (lub zbliżony) może być obliczona wg wzoru:

$$L = \frac{1,68 \cdot r \cdot n^2}{100\,000} \text{ [mH]}$$

w którym:

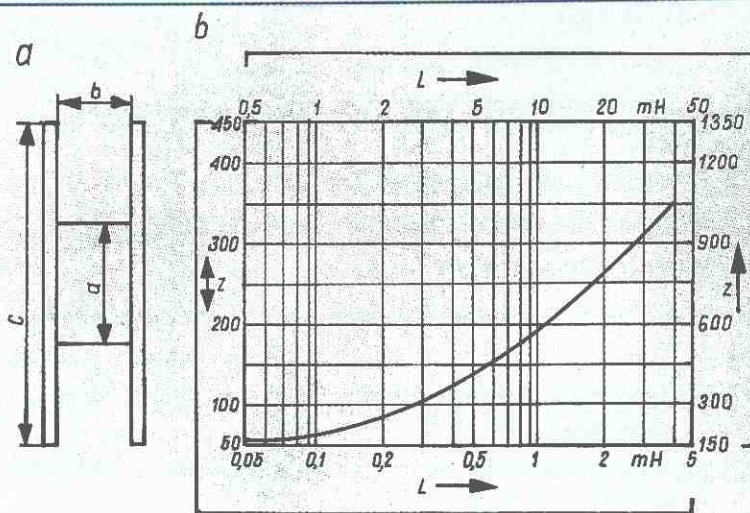
r — promień cewki, jak przedstawiono na rys. 6a [cm]

n — liczba zwojów uzwojenia cewki.



Rys. 6. Cewki indukcyjne

a — szkic cewki o kwadratowym przekroju uzwojenia i promieniu r; b — kształt rdzenia do wykonania cewki indukcyjnej



Rys. 7. Dane ułatwiające projektowanie powietrznych cewek indukcyjnych

a — kształt szpuli (rozmiary podane w treści), b — zależność między liczbą zwojów cewki i indukcyjnością L

Na rys. 7 jest przedstawiony wykres, z którego można określić przybliżoną liczbę zwojów cewki w zależności od wymaganej indukcyjności. Dotyczy on cewek nawiniętych na szpuli, której kształt jest przedstawiony na rys. 7, a rozmiary szpuli są następujące:

- cewki do 2 mH: a = 25 mm, b = 25 mm, c = 75 mm; liczba zwojów jest podana po lewej stronie wykresu
- cewki do 10 mH: a = 25 mm, b = 40 mm, c = 110 mm; liczba zwojów jest podana po prawej stronie wykresu.

Cewki o małej wartości indukcyjności można nawijać na mniejszej szpuli o rozmiarach: a = 20 mm, b = 12 mm, c = 50 mm. Liczby zwojów są następujące: 0,1 mH — 60 zw., 0,2 mH — 85 zw., 0,3 mH — 102 zw.; drut nawojowy o średnicy 0,7 ÷ 0,8 mm.

Rezystancje 1 m drutu nawojowego, miedzianego, o różnych średnicach są następujące:

Średnica drutu [mm]	Rezystancja 1 m bieżącego drutu [Ω]
0,69	0,0469
0,8	0,0349
1,0	0,0224
1,2	0,0155
1,45	0,0106
1,56	0,0092

Cewka nawinięta najgrubszym z podanych drutów, o indukcyjności 5 mH (liczba zwojów 400), ma rezystancję ok. 0,75 Ω, co stanowi więcej niż 10% rezystancji cewki głośnika o impedancji znamionowej 8 Ω. Jest to wartość duża w przypadku filtra do głośnika niskotonowego. Celowe jest zastosowanie cewki indukcyjnej z rdzeniem, co zmniejszy liczbę zwojów i rezystancję cewki do wartości 0,2 ÷ 0,3 Ω.

Do nawinięcia cewki indukcyjnej należy wybierać rdzeń z cienkich blaszek krzemowych o kształcie EI. Jeżeli rdzeń ma proporcje przedstawione na rys. 6b, przybliżony związek między liczbą zwojów n i indukcyjnością cewki L daje wzór:

$$n \approx 282 \sqrt{\frac{L}{b}}$$

w którym:

b — rozmiar rdzenia [mm]

L — indukcyjność cewki [mH].

Szczelina powietrzna między rdzeniem i zworą powinna wynosić 0,1 b.

Rdzeń nie powinien być nadmiernie magnesowany. Indukcja w rdzeniu nie powinna przekraczać wartości 0,4 T. Wartość indukcji w rdzeniu sprawdza się, zakładając największe napięcie (wartość skuteczną) dostarczane przez wzmacniacz przy częstotliwości równej częstotliwości podziału f_{p1} , która wynosi zwykle 500 ÷ 1200 Hz. Wartość indukcji w rdzeniu można obliczyć z zależności:

$$B = \frac{450\,000 \cdot U}{f_{p1} \cdot b^2 \cdot n} \text{ [T]}$$

w której:

b — rozmiar rdzenia [mm],

n — liczba zwojów,

f_{p1} — częstotliwość podziału [Hz],

U — napięcie maksymalne na wejściu zespołu głośnikowego [V].

W przypadku rdzeni ferrytowych największa wartość indukcji w rdzeniu nie powinna być większa niż 0,2 T. Mogą być stosowane rdzenie o różnym kształcie (walcowe, kubkowe i rdzenie od transformatorów wysokiego napięcia w telewizorach). Zawsze powinna być szczelina powietrzna wyrównująca parametry obwodu magnetycznego. Zastosowanie rdzeni ferromagnetycznych daje znaczną oszczędność drutu nawojowego i zmniejsza rezystancję cewek.

Kondensatory filtrów

Do zastosowania w filtrach najlepiej nadają się kondensatory foliowe lub papierowe na napięcie 100 ÷ 160 V. W zespołach głośnikowych bardzo dużej mocy (profesjonalnych) są stosowane kondensatory 250 V. W przypadku bardzo dużych pojemności bateria kondensatorów foliowych jest bardzo droga. Znacznie tańszym rozwiązaniem jest zastosowanie kondensatorów elektrolitycznych. W krajach zachodnich można nabyć bipolarne kondensatory elektrolityczne na napięcie do 100 V i o pojemności do 100 μ F, przeznaczone specjalnie do zastosowania w filtrach zespołów głośnikowych. Kondensatory te zawierają dwa kondensatory elektrolityczne połączone szeregowo i odwrócone pod względem kierunku polaryzacji.

Wykorzystując krajowe kondensatory unipolarne można tworzyć układy wg schematu przedstawionego na rys. 8a.

Powinny być stosowane identyczne kondensatory elektrolityczne pochodzące z tej samej serii produkcyjnej, na napięcie 63 V lub większe.

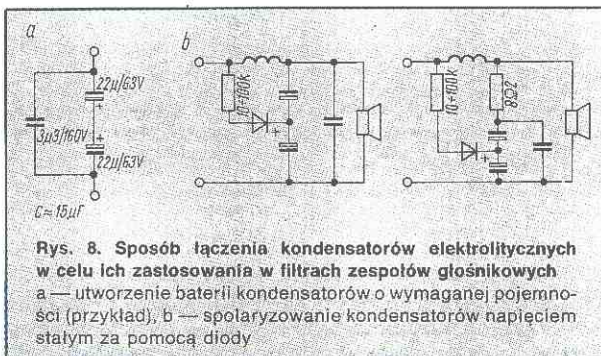
Przyłączenie równoległe kondensatora foliowego jest korzystne oraz umożliwia dobranie wymaganej pojemności, bowiem pojemność kondensatorów elektrolitycznych odbiega znacznie od wartości znamionowej. Jest wskazane, aby kondensatory elektrolityczne były spolaryzowane napięciem stałym, co wpływa korzystnie na ich parametry i trwałość. Można to osiągnąć stosując układ przedstawiony na rys. 8b. Napięcie zmienne m.c. jest prostowane przez diodę i powoduje ładowanie kondensatorów napięciem stałym. Rezystor zabezpiecza diodę przed nadmiernym natężeniem prądu mogącym pojawić się w początkowym okresie ładowania kondensatorów o wielkiej pojemności. Konieczne jest zastosowanie kondensatorów na napięcie 4 ÷ 5 razy większe niż wynosi wartość amplitudy sygnału.

Na rys. 9 przedstawiono kilka filtrów z indukcyjnymi cewkami powietrznymi, wykonanych fabrycznie.

Pomiary filtrów

Jest celowe sprawdzenie, jak działa skonstruowany filtr przy obciążeniu rezystorami. W tym celu przyłącza się zamiast głośników rezystory 8,2 Ω , 5 W oraz korzystając z generatora akustycznego i wzmacniacza zasilającego układ napięciem 3 ÷ 5 V. Mierzając woltomierzem napięcie na rezystorach zastępujących głośniki wykreśla się charakterystyki częstotliwości poszczególnych filtrów.

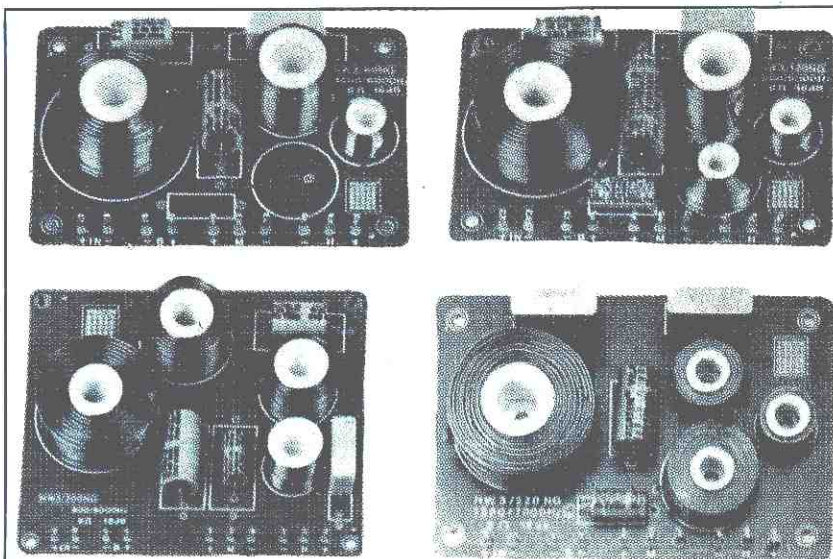
Liczbę dokonywanych pomiarów można znacznie zmniejszyć, jeżeli ograniczyć się do zakresów częstotliwości zbliżonych do założonych częstotliwości podziału. Następnie przyłącza się głośniki, napięcie na wejściu zespołu ustala się tak, aby



nie przeciążyć głośnika wysokotonowego (np. 0,02 mocy znamionowej zespołu). Powtarza się pomiar napięć na zaciskach głośników tak, aby możliwe było określenie przebiegu charakterystyk, szczególnie w pobliżu częstotliwości podziału. Następnie analizuje się istotne odchyłki przebiegu tych charakterystyk od przyjętych założeń i próbuje dociec przyczyny powstałych różnic. Stosownie do wyciągniętych wniosków zmienia się wartość elementów filtru i powtarza pomiary. Założmy, że zastosowany został układ filtrów z rys. 5a. Pomiar wykazuje, że częstotliwość podziału f_p jest zbyt duża. Należy więc przeprowadzić dodatkowy pomiar impedancji głośnika niskotonowego z przyłączonym układem korekcyjnym C_k, R_k . Jeżeli okaże się, że impedancja układu zmienia się nieznacznie w zakresie 300 ÷ 2000 Hz, należy zwiększyć indukcyjność cewki filtru.

Pomiary wykazują, że napięcie na głośniku średniotonowym maleje zbyt wolno w zależności od częstotliwości. Zastosowany dobry wysokotonowy głośnik kopułkowy firmy zachodniej rokuje efektywne przenoszenie wielkich częstotliwości. W takim przypadku należy sprawdzić, czy nie jest zbyt mała pojemność kondensatora w układzie kompensacyjnym (C_k) oraz w razie potrzeby zwiększyć indukcyjność cewki filtru włączonej w szereg z głośnikiem, bądź zastosować filtr 12 dB/okt.

Gdy charakterystyki elektryczne filtrów przebiegają zadowalająco, przystępuje się do prób odsłuchowych zespołu głośnikowego. Najczęstszym przypadkiem jest niezadowolające wyrównanie (równowaga) między zakresem tonów niskich, średnich i wysokich. Stosuje się wówczas rezystory włączone



Rys. 9. Widok filtrów do trójdrożnych zespołów głośnikowych (Visaton). Częstotliwości podziału: 1600 Hz i 6000 Hz oraz 800 Hz i 5000 Hz (filtry górne); 800 Hz i 5000 Hz oraz 1200 Hz i 7000 Hz (filtry dolne)

w szereg z głośnikami: średniotonowym i wysokotonowym (moc rezystorów $5 \div 20$ W, zależnie od mocy głośników i zespołu głośnikowego). Mogą być zastosowane rezystory zmienne (przełączane). Zastosowanie rezystorów jest rozwiązaniem najprostszym, ale wpływa na pracę filtrów. Zachodzi więc niekiedy potrzeba wprowadzenia zmian również i w filtrach, aby zakresy pracy poszczególnych głośników były optymalne.

Filtry są tylko jednym z ogniw łańcucha transmisyjnego, który stanowi zespół głośnikowy wraz z pomieszczeniem odsłuchowym. Każdy głośnik jest w pewnym sensie „filtrem środkowoprzepustowym”. Obudowa wpływa na właściwości głoś-

nika niskotonowego i charakteryzuje się rezonansami w zakresie częstotliwości większych. Pomieszczenie uwypukla określone częstotliwości pasma akustycznego. Trzeba o tym pamiętać, konstruując filtry do zespołów głośnikowych. □

A.W.

LITERATURA

- [1] Witort A.: Zestawy głośnikowe. NOT-SIGMA, Warszawa 1986
- [2] Zębalski T.: Z elektroakustyką za pan brat. ISKRY, Warszawa 1979
- [3] Żuk J.: Zespół głośnikowy hi-fi. „Radioelektronik” nr 9/1985
- [4] „Amátorské Radio” (pro konstruktéry) nr 2/1984
- [5] Klinger H.H.: Hi-Fi — Lautsprecher-Kombinationen (RPB 161). Franzis Verlag, München

Uzupełnienie do opisu HX-PRO

Dariusz W. Ziółek

Niżej są podane informacje uzupełniające i poprawki do artykułu pt. Układ Dolby HX-PRO, zamieszczonego w nrze 4/1991 „Re”. Podano również odpowiedzi na bardziej interesujące pytania nadesłane przez Czytelników.

1. Rezystor R15 i R19 (rys. 4) powinny być umieszczone równolegle do diod (D2, D4). Na płycie drukowanej (rys. 6) są one umieszczone prawidłowo.
2. Kondensatory C1P i C2P powinny być połączone ścieżką z końcówką 16 układu US P (patrz rys. 6 i rys. 5).
3. Wymienione w opisie regulacji (pkt. 2) potencjometry montażowe PR6 i PR7 na schemacie ideowym (rys. 4) mają oznaczenia odpowiednio — PR1 i PR2L.
4. Układy z tranzystorami T2 i T3, to wtórnik o bardzo małej impedancji wyjściowej (T2) i bardzo dużej impedancji wejściowej (T3), oznaczone na schemacie blokowym odpowiednio L i L'; fazę sygnału sterującego T2 odwraca sumator M. Wtórnik ten jest niezbędny do prawidłowej pracy biernego, regulowanego filtra górnoprzepustowego, opartego na zawartym w układzie LM1112 tranzystorze typu JFET. Uzyskanie pożądaných wartości impedancji wymaga zastosowania tranzystorów o bardzo dużym współczynniku wzmocnienia (h_{21E}) co najmniej $700 \div 800$; istotne jest również, aby miały one mały współczynnik szumów (F).
5. Jeżeli w magnetofonie nie dokonywano innych przeróbek (proponacja dotyczy MDS442 i jego pochodnych), płytkę HX-PRO można umieścić poziomo, drukiem do góry, obok również umieszczonych poziomo (jedna nad drugą) płytek Dolby B/C. Płytki należy mocować na kołkach dystansowych. Masa płytki HX-PRO może być przyłączona do wspólnej masy modułów B/C.
6. Potencjometr PR1 (L i P) można zastąpić odpowiednio dobranym, włączonym szeregowo rezystorem ($18 \div 33$ k Ω).
7. Tranzystor T7 powinien mieć współczynnik wzmocnienia (h_{21E}) co najmniej $300 \div 400$ (grupa B lub C).
8. Montaż układu HX-PRO w magnetofonach typu M... jest oczywiście możliwy, a nawet łatwiejszy, z uwagi na dużą wolną przestrzeń, w ich wnętrzu. Przy zasilaniu napięciem 21,5 V rezystory R2L i R2P powinny mieć wartość ok. 330 Ω , a rezystor R2 ok. 16 k Ω . Układ można zamontować np. poziomo, na wspornikach mocujących do tylnej ścianki obudowy. Masę płytki HX-PRO należy przyłączyć do masy płytki głównej magnetofonu przy wzmacniaczu zapisu, natomiast zasilanie można pobrać z kołka 14 przełącznika zapis-odczyt lub, w celu wyeliminowania ewentualnych, przykrych efektów dźwiękowych, związanych z włączaniem funkcji ZAPIS-ze ścieżki zasilania w pobliżu tranzystora T5.

9. Czy jest celowa, w połączeniu z wmontowaniem układu HX-PRO, wymiana wzmacniacza odczytu w magnetofonach typu MDS... i M...? Zdecydowanie tak, zwłaszcza w magnetofonach M... . Można tu polecić rozwiązanie „Nakamichi”, opisane w nrze 5/1988 „Re”. Wzmacniacz ten, mimo prostoty zdecydowanie przewyższa jakościowo rozwiązania układowe w magnetofonach krajowych; poza tym poprawnie współpracuje z popularną na rynku głowicą uniwersalną firmy ALPS.

10. Czy wobec faktu, iż układ HX-PRO poszerza pasmo przenoszonych częstotliwości nie jest celowe zastosowanie wyłącznika filtra MPX? Odpowiedź na to pytanie jest dość trudna. W rozważaniach należy wziąć pod uwagę następujące obiektywne fakty:

- Z badań audiometrycznych wynika, iż w wieku 25 lat górna granica słyszalnych częstotliwości spada u człowieka do ok. $17 \div 18$ kHz, w wieku 35 lat — do ok. 15 kHz.
- Układy Dolby są bardzo wrażliwe na niepożądane, nie będące naturalną składową nagrywanej audycji, sygnały o częstotliwościach powyżej 4,5 kHz (system B) lub ok. 1,5 kHz (system C). Złuszczają sygnały leżące na granicy lub powyżej pasma przenoszenia powodując przekłamanie w pracy procesora Dolby, a w skrajnym przypadku, zostaje zafalszowana całość nagrania. Do typu szczególnie niebezpiecznych zakłóceń należy zaliczyć sygnał pilota MPX (19 kHz), który nawet w średniej klasy tunerach jest słyszalny na ogół jeszcze w niedostatecznym, dla potrzeb układu Dolby, stopniu. Konieczność dodatkowej filtracji sygnału pilota występuje również podczas nagrywania z klasycznego gramofonu, zwłaszcza w pobliżu silnych stacji nadawczych (sygnał pilota może przeniknąć do przedwzmacniacza jako zakłócenie radiowe).

Nie jest „niebezpieczny”, jako źródło, jedynie płytofon CD, bowiem poziom jego sygnału wyjściowego ($0,5 \div 2,0$ V) pozwala pominać problem wszelkich zakłóceń, w tym także radiowych. Płytofon CD jest także jedynym źródłem, którego pasmo przenoszenia przekracza $17 \div 18$ kHz.

Przenoszenie zapisu z płytofonu CD na taśmę magnetyczną jest więc jedynym przypadkiem, gdy może okazać się celowe zastosowanie wyłącznika filtra MPX.

11. Czy głowica firmy ALPS, stosowana w magnetofonie MDS, sprostą nowym, większym wymaganiom związanym z montażem układu HX-PRO? Na pewno tak, jest to bowiem niedroga, ale zupełnie niezłej jakości i trwałości głowica o stosunkowo niewielkim rozrzucie parametrów geometrycznych i elektrycznych rdzeni. Można oczywiście wymienić ją na inną, lepszą, pamiętając jednak, iż faktyczny, zauważalny wzrost jakości opłacony będzie kilkakrotnie wyższą ceną.

12. Jaka jest przyczyna występowania dużych różnic we wskazaniach poziomu odczytu w magnetofonie MDS i innych, np. japońskich? Podczas odczytu taśmy wzorcowej wskaźnik dowolnego typu powinien wskazać 0 dB, a napięcie na wyjściu PLAY OUT modułu Dolby powinno wynosić 570 mV z odchyłką 0,5 dB, czyli ok. 538 ÷ 604 mV. Instrukcja serwisowa magnetofonu MDS442 zaleca ustawienie poziomu 600 mV; nie jest to sprzeczne z normą Dolby, jednak Japończycy, których trudno posądzić o brak doświadczenia, preferują poziomy niższe, rzędu 550 ÷ 560 mV, co daje zarówno większy margines bezpieczeństwa w przypadku przesterowania, jak i częściowo niweluje błędy w pracy układu pomiarowego, występujące przy bardzo szybkich przyrostach poziomu, typowych zwłaszcza dla cyfrowych

źródeł sygnału. Nagrywanie z CD stawia przed wskaźnikiem szczególne wymagania, dlatego w magnetofonach wyższej klasy są stosowane obecnie praktycznie wyłącznie „szybkie” wskaźniki wartości szczytowej, charakteryzujące się zarówno bardzo szybką odpowiedzią, jak i dokładniejszą reakcją na „szpilkowy” impuls sygnału, znacznie krótszy, niż wymaga tego międzynarodowa norma. W efekcie tych zabiegów zbliżono wskazania do rzeczywistych wartości, zabezpieczając magnetofon przed przesterowaniami. Przykładowo — magnetofon Technics RS-B605 i magnetofon MDS (oba wyregulowane jednakowo na taśmie testowej) podczas odtwarzania tej samej taśmy, nagranej z płyty CD, wskazują zupełnie różnie. Rozbieżności sięgają do ok. 4 dB. □

nowa technika i technologia



Nieulotne pamięci sygnałów akustycznych

Na początku lat sześćdziesiątych próbowano wykorzystać pamięci magnetyczne jako analogowe pamięci nieulotne. Nie uzyskano jednak oczekiwanych rezultatów, osiągnięto dynamikę sygnału zaledwie około 18 dB.

Obecnie, Trevor Blyth, Sakawat Khan i Richard Simko z firmy Information Storage Devices (ISD) przeprowadzili próby wykorzystania pamięci EEPROM do realizacji nowej funkcji, którą nazwali digital analog storage, w skrócie DAS (bezpośrednia pamięć sygnałów analogowych).

Praktyczne zastosowanie tej nowej techniki umożliwiło uzyskanie stosunku sygnału do szumu 40 dB, pasma przenoszenia 3400 Hz i współczynnika zniekształceń nieliniowych 2%, przy częstotliwości 1 kHz. Przedstawione rezultaty uzyskano przez próbkowanie sygnału wejściowego zgodnie z teorią Nyquista, bez kwantyzacji i digitalizacji.

Układ ISD1016 jest pierwszym z dużej rodziny układów scalonych i modułów wieloukładowych firmy ISD. Może on zapamiętać sygnał analogowy trwający 16 sekund, nawet po wyłączeniu zasilania układu scalonego lub po odłączeniu go od urządzenia. Po ponownym dołączeniu układu scalonego do urządzenia i włączeniu zasilania, zarejestrowany sygnał może być dowolnie często odczytywany lub skasowany i w jego miejsce może być zapisany nowy sygnał. W miarę potrzeby, sygnały o charakterze komunikatów mogą być zapisywane wielokrotnie i zawsze będą dostępne. Układ scalony wymaga zasilania ze źródła napięcia stałego 5 V. Po dołączeniu kilku elementów zewnętrznych, w tym mikrofonu i głośnika, uzyskuje się pełny system zapisująco-odtwarzający. Zalety układu widać szczególnie przy porównaniu z układem spełniającym takie same funkcje, a zbudowanym z wykorzystaniem pamięci EEPROM i przetworników a-c i c-a. Aby przechować w nim sygnał analogowy trwający 16 sekund potrzebna jest pamięć cyfrowa o pojemności 1 miliona bitów. Wymaga to zastosowania układu scalonego o polu powierzchni znacznie przekraczającym wielkość struktury ISD1016 i znacznie droższego, który może kosztować nawet ponad 100 USD, zależnie od jakości dźwięku, zdolności rejestrujących i odtwarzających. Nie wliczono tu innych składowych kosztów systemu, takich jak koszty elementów do próbkowania sygnału, przetworników analogowo-cyfrowych, cyfrowo-analogowych oraz innych układów. Natomiast układ ISD1016 kosztuje 20 USD, przy zakupie partii co najmniej 1000 sztuk.

Możliwości zastosowań

Już obecnie można myśleć o wielorakim zastosowaniu układu scalonego i przedstawionej techniki. Rejestratory sygnałów fonicznych, nowa generacja telefonów komórkowych, automaty ogłaszające komunikaty, to tylko kilka obszarów możliwości jej wykorzystania. Kolejne przykłady to urządzenia mówiące maszyn sprzedających, systemy alarmowe w pojazdach kołowych i samolotach, zabawki oraz informatory o repertuarze kin, teatrów i o różnych innych imprezach, jak również informacje hotelowe. Inne możliwości zastosowania tej nowej techniki, to generatory o dowolnych kształtach przebiegu sygnałów, programowane źródła napięcia odniesienia i generatory tonów. Układ scalony tej klasy może z powodzeniem znaleźć zastosowanie w przenośnych, bateryjnych urządzeniach elektrokardiograficznych, np. jako kalibrator do rejestratora sygnałów EKG i w wielu innych rodzajach przyrządów medycznych. Zastosowania związane z przechowywaniem sygnałów mowy, przewidzianych tylko do odtwarzania, są dość rzadkie.

Budowa układu

Działanie układu scalonego ISD1016 zostanie omówione na przykładzie systemu informacyjnego, emitującego komunikaty słowne. Do budowy urządzenia rejestrującego i odtwarzającego, oprócz układu ISD1016, jest potrzebnych kilka elementów zewnętrznych: mikrofon, głośnik, przełączniki, rezystory i kondensatory. Układ scalony realizuje funkcje wzmacniacza napięciowego z automatyczną regulacją wzmocnienia, filtru dolnoprzepustowego, wzmacniacza mocy, logicznych układów sterujących i pamięci analogowej. Schemat blokowy układu scalonego jest przedstawiony na rys. 1.

Wzmacniacz sygnału akustycznego zawiera dwa stopnie: wejściowy — o regulowanym wzmocnieniu i drugi — o stałym wzmocnieniu, połączone kondensatorem. Budowa wzmacniacza gwarantuje jego znaczną „elastyczność”, wykorzystywaną głównie w zastosowaniach nieakustycznych. Wzmocnienie napięciowe wzmacniacza akustycznego jest ustalane automatycznie. Ustala się wartość optymalną, nie wywołującą ograniczania sygnału na wejściu filtru. Zakres regulacji wzmocnienia wzmacniacza wstępnego (20 dB)

wystarcza do pełnej kompensacji rozrzutu parametrów mikrofonów i dynamiki sygnału akustycznego, umożliwia pracę bez ograniczania sygnału i innego rodzaju zniekształceń. Ponieważ układ scalony dokonuje próbkowania sygnału, to niezbędne jest zastosowanie po wzmacniaczu, filtru dolno-przepustowego, ograniczającego widmo częstotliwościowe sygnału wyjściowego. Filtr tłumi wszystkie składowe sygnałów wejściowych, o częstotliwościach leżących powyżej połowy częstotliwości próbkowania, do wartości pomijalnie małych. Układ ISD1016 próbkuje z częstotliwością 8 kHz, a częstotliwość graniczna filtru wynosi 3,4 kHz. Filtr ma 5 biegunów i wykazuje spadek charakterystyki o 40 dB/okt przy tych częstotliwościach. Umożliwia to spełnienie z dużym zapasem wymagań jakościowych stawianych przez telekomunikację. Sygnał akustyczny pochodzący z układu ISD1016 ma lepsze brzmienie niż sygnał z sieci telefonicznej — nawet wówczas, gdy jako mikrofonu używa się typowej słuchawki. W celu rejestracji sygnału w zespole komórek pamięci analogowej, sygnał jest przekazywany, przez filtr, do analogowych układów zapisująco-odczytujących, które są widziane przez układ jako 128 000 wzmacniaczy próbkująco-pamiętających. Próbkki są pobierane sekwencyjnie. Do sterowania procesem służy generator zegarowy wytwarzający sygnał taktujący o częstotliwości 8 kHz.

W trakcie odtwarzania, zapisane sygnały analogowe są odczytywane sekwencyjnie z zespołu komórek pamiętających, znów pod nadzorem generatora taktującego; następuje zatem rekonstrukcja przebiegu sygnału rejestrowanego. Filtr wygładzający w obwodzie wyjściowym tłumi składowe sygnału o częstotliwościach zbliżonych do częstotliwości próbkowania, odtwarzając rejestrowany sygnał. Jest bardzo istotne, aby częstotliwość przy zapisie i odtwarzaniu sygnału była taka sama.

Zmiana częstotliwości sygnału taktującego już o 2% objawia się jako zmiana tonacji głosu. Stałość częstotliwości generatora, nie wymagającego dołączenia żadnych elementów zewnętrznych, jest lepsza niż 1% w pełnym zakresie zmian napięcia zasilania i temperatury. W konsekwencji, nawet w krańcowo różnych warunkach rejestracji i odczytu, osiągana jest wysoka jakość reprodukcji, wyjście filtru wygładzającego jest połączone z wyjściowym wzmacniaczem mocy za pośrednictwem multiplexera analogowego. Wzmacniacz mocy może bezpośrednio sterować głośnikiem o rezystancji 16 Ω , moc wyjściowa wynosi średnio 50 mW, a w szczycie dochodzi do 100 mW.

Sposób wykorzystania

Układ ISD1016 może być nie tylko stosowany pojedynczo, ale również można łączyć kaskadowo po kilka lub kilkanaście układów zwiększając tym samym czas trwania zapisu nawet do kilku minut. Istotne ograniczenie wnosi jedynie liczba układów scalonych 28-końcówkowych, które mogą zmieścić się obok siebie, na płycie. Firma ISD ma zamiar oferować układy scalone wielostrukturowe o czasie trwania zapisu równym 32 i 64 sekundy, w obudowach dwurzędowych 28-końcówkowych.

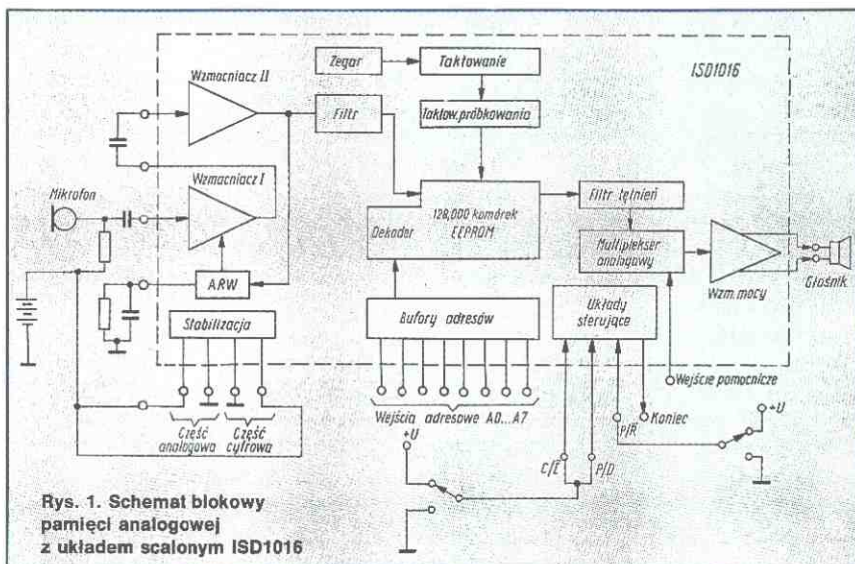
Wejścia adresowe układu scalonego umożliwiają wybór adresu startowego, inicjującego zapis lub odczyt. W układach o sterowaniu mikroprocesorowym, możliwe jest dzięki temu łączenie sygnałów akustycznych. Krótkie wyrażenie lub słowa mogą być wykorzystane do tworzenia dłuższych, złożonych komunikatów. W zastosowaniach nieakustycznych, ta technika umożliwia uzyskiwanie sygnałów o różnych kształtach przebiegu. Układ scalony ISD1016 w typowych warunkach pobiera prąd 20 mA ze źródła zasilania o napięciu 4,5÷9 V, zależnie od zakresu zalecanych wartości napięć zasilających rozróżnia się trzy wykonania układów: na zakres 4,5÷5,5 V (standard), 4,0÷4,4 V (telekomunikacja) i 6÷9 V (rozszerzony). Napięcie niezbędne do programowania układu i wewnętrzne napięcie 1,5 V („masa analogowa”) są generowane wewnątrz układu scalonego.

Zespół komórek pamięciowych składa się ze 160 segmentów rejestrujących sygnały, każdy o maksymalnym czasie trwania 100 ms. Segmenty są indywidualnie adresowane, zarówno w czasie zapisu, jak i odczytu. Słowa adresowe 8-bitowe są wprowadzane do wejść adresowych A0÷A7. W celu zapoczątkowania procesu zapisu, wejścia P/D i $\overline{P/R}$ muszą pozostawać w niskich stanach logicznych. Zapis zaczyna się z chwilą doprowadzenia do wejścia C/E niskiego sygnału logicznego, a kończy się po przejściu C/E do stanu wysokiego, równocześnie do pamięci jest wpisywany znacznik końca komunikatu. Przy odtwarzaniu, wejście $\overline{P/R}$ jest w stanie wysokim, P/D w stanie niskim i C/E w stanie niskim. Ośiem wejść adresowych umożliwia zaadresowanie do 256 segmentów. Ze względu na wykorzystanie tylko 160 segmentów, wolna przestrzeń adresowa może być spożytkowana do innych celów. W układzie scalonym ISD1016 ta przestrzeń jest wykorzystywana do konfigurowania funkcji sterujących przy innych rodzajach pracy. Na przykład układ scalony może być przystosowany do sekwencyjnego zapisu

komunikatów do pamięci, bez konieczności zewnętrznej adresowania. Ta funkcja może być również wykorzystana do szybkiej zmiany lub powtarzania komunikatów, pod warunkiem, że wejście C/E jest w stanie wysokim. Funkcje sterujące mogą być optymalizowane zależnie od zastosowania.

Analogowe pamięci EEPROM

W firmie ISD wykorzystano możliwość przechowywania sygnałów analogowych w nieulotnych komórkach pamięci EEPROM z pływającą bramką. Do dzisiaj, w takich komórkach były przechowywane jedynie informacje cyfrowe, w ten sposób, że w jednej komórce był przechowywany jeden bit. Jeżeli pływająca bramka tranzystora jest zaprogramowana dodatnim ładunkiem, to jego kanał silnie przewodzi. Ten stan jest

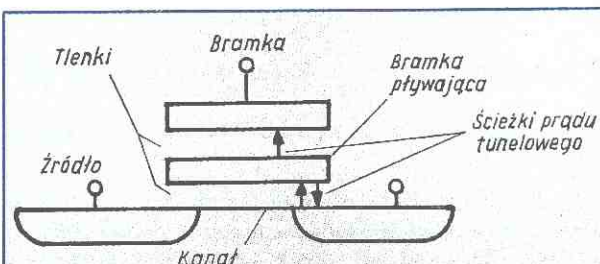


Rys. 1. Schemat blokowy pamięci analogowej z układem scalonym ISD1016

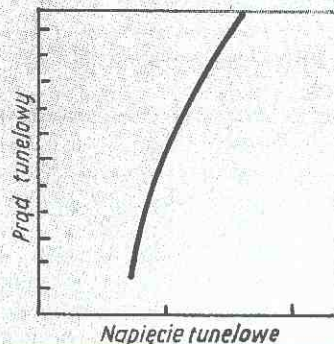
przyporządkowany wartości logicznej 1. Jeżeli zawartość komórki zostanie skasowana, to bramka będzie spolaryzowana silnie ujemnie. Tym sposobem zmienia się zawartość komórki EEPROM, kanał nie może przewodzić, jest to równoznaczne z komplementarną wartością binarną — wartością logiczną 0. Droga zapisywania lub wymazywania komórek w matrycy, tworzy się pamięć cyfrową.

Aby umożliwić zapamiętywanie sygnałów analogowych, wykorzystano pośrednie wartości przewodności kanału, pomiędzy silnym przewodzeniem a brakiem przewodzenia.

Komórka EEPROM jest to tranzystor MOS, który utrzymuje ładunek elektryczny na izolowanej, przewodzącej płaszczyźnie kondensatora — na „pływającej bramce”. Ta bramka znajduje się powyżej kanału tranzystora (rys. 2). Ładunek tej bramki wytwarza pole elektryczne, które zmienia przewodność kanału tranzystora MOS. Ładunek, utworzony z elektronów, wzrasta lub maleje w wyniku działania mechanizmu tunelowego zwanego mechanizmem Fowler-Nordheima. Prąd tunelowy płynie przez tlenki izolujące bramkę. Są one doskonałym izolatorem ale tylko w typowych warunkach, przy małych wartościach napięcia polaryzacji. Po doprowadzeniu dużego napięcia, tlenki stają się przewodzące, za pośrednictwem tunelowania ładunku lub rozładowania bramki. Zależność prądu tunelowego od napięcia polaryzacji występującego na tlenku jest bardzo silną funkcją eksponencjalną. Charakterystykę tę przedstawia rys. 3. Napięcia doprowadzone do tranzystora sterują ładowaniem i rozładowywaniem jego bramki. Potencjały bramki i potencjały wzdłuż tlenków są zmieniane przez elektrostatyczne sprzężenie pojemnościowe z bramką i przez różne pojemności w stosunku do innych końcówek tego tranzystora. Kiedy napięcie polaryzacji zmienia się w kierunku mniejszych wartości, tlenki odzyskują swoje właściwości izolacyjne. Ładunek na bramce „pływającej” może być przechowywany przez wiele lat — nawet w podwyższonej temperaturze otoczenia, przy małym napięciu polaryzacji. Napięcie na „pływającej bramce” może być teraz „odczytane” bez zniszczenia ładunku i bez zniszczenia przechowywanej wartości napięcia. Zmierzona wartość przewodności komórki odpowiada wartości przechowywanego sygnału analogowego. W pamięciach cyfrowych, wysokie napięcia programujące i kasujące są doprowadzane w postaci binarnej w celu wytworzenia dużej wartości prądu tunelowego zapisującego jedynkę lub zero. Jednakże, w pamięciach analogowych, napięcia programujące są doprowadzane w sposób bardziej kontrolowany. Ładunki na „bramce pływającej” są zapisywane w sposób bardziej „inteligentny”. Technologia kładzie główny nacisk na długowieczność komórek oraz wyeliminowanie wpływów czynników zewnętrznych, takich jak temperatura i rozrzut parametrów obwodów zasilania.



Rys. 2. Przekrój pamięci analogowej



Rys. 3. Charakterystyka prądowo-napięciowa

Przyszłość pamięci analogowych

Rodzina tych nowych elementów składa się z układów jednostrukturalnych i modułów wielostrukturalnych, o różnych częstotliwościach próbkowania. Wszystkie elementy są montowane w jednakowych obudowach, o 28 wyprowadzeniach. Częstotliwość próbkowania wynosi 10 kHz, daje to wyższą jakość, przy ograniczonym do 12 s czasie trwania informacji. W innych wykonaniach, tańszych, częstotliwość próbkowania jest ograniczona do 6,4 kHz, co wiąże się z przedłużeniem czasu trwania informacji akustycznej do 20 s. Ponadto, każdy z układów scalonych może składać się z 2 lub 4 struktur, powiększając tym sposobem czas trwania informacji (komunikatu) do 24 s (próbkowanie 10 kHz, 2 struktury) lub do 80 s (próbkowanie 6,4 kHz, 4 struktury).

Firma ISD przewiduje, że przed końcem bieżącego roku, przy zastosowaniu obecnej technologii (128 000 komórek na strukturze), uzyska się poprawę stosunku sygnału do szumu do 48 dB i zwiększy częstotliwości próbkowania do 100 kHz. W ciągu najbliższych dwóch lat będą opracowane elementy zawierające 1 milion komórek, pracujące przy częstotliwości 1 MHz, umożliwiające uzyskanie stosunku sygnału do szumu 60 dB. W dalszej kolejności, spodziewane jest opracowanie elementów o 4 milionach komórek, pracujących przy częstotliwości 10 MHz, o znacznie poprawionym stosunku sygnału do szumu. □

Opracował na podstawie *Electronic Design*, January 31, 1991; s. 39

Cezary Rudnicki



**HEWLETT
PACKARD**

COMPONENTS

RENOMOWANY PRODUCENT CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH PROPONUJE:

- TRANSOPTORY • WSKAŹNIKI ŚWIETLNE • WYŚWIETLACZE LED
- PRODUKTY KODÓW KRESKOWYCH • KONTROLERY I CZUJNIKI RUCHU
- TECHNIKA ŚWIATŁOWODOWA • ELEMENTY W.C. I MIKROFALOWE
- PODZESPOŁY DO MONTAŻU POWIERZCHNIOWEGO (SMD)

AUTORYZOWANY
DYSTRYBUTOR

meditronik

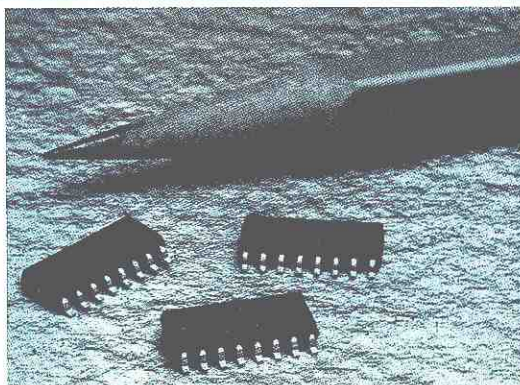
SPÓŁKA Z O.O.

00-194 Warszawa, ul. Dzika 4,

tel. (02) 635-22-63, 635-22-64,

fax (02) 6352195, tlx 816075

RO/206/SO/385/91-B



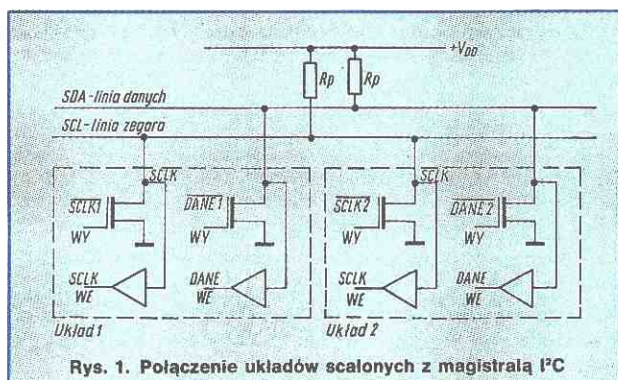
Uniwersalna magistrala I²C do sterowania mikrokomputerowego

mgr inż. Franciszek Marciniak

O magistrali I²C często pisze się zarówno w prasie technicznej, jak i materiałach reklamowych sprzętu audiowizualnego. Ale co to jest — jak dotychczas, nikt u nas w przystępnej formie nie napisał i wiedza o tej magistrali oraz jej zastosowaniu jest prawie żadna. Po tym artykule już tak źle chyba nie będzie.

Obecnie projektowane i produkowane elektroniczne urządzenia powszechnego użytku, takie jak: odbiorniki radiowe i telewizyjne, magnetowidy, kamery itp. zawierają mikrokomputery oraz specjalizowane i programowalne układy scalone. Wewnątrz urządzenia istnieje potrzeba przekazywania informacji między poszczególnymi układami scalonymi (rys. 1). Do tego celu jest przeznaczona magistrala I²C (Inter Integrated Circuits) składająca się z dwóch przewodów (linii): SDA (serial data) — linii danych i SCL (serial clock) — linii zegara.

W odbiorniku telewizji kolorowej z układami scalonymi firm SIEMENS, PHILIPS magistralą tą są połączone ze sobą: blok sterowania z mikrokomputerem SDA2080/84, moduł fo-



Rys. 1. Połączenie układów scalonych z magistralą I²C

onii mono-stereo — dwa dźwięki (MSDD) z układem TDA6200, głowica z programowanym dzielnikiem częstotliwości SDA3202-2 i moduł do odbioru teletextu z układem SAA5240/43 lub SDA5241. We wszystkich tych układach są umieszczone obwody we/wy obsługujące magistralę I²C.

Charakterystyka magistrali I²C

Przekazywanie informacji magistralą I²C odbywa się binarnie, szeregowo i dwukierunkowo. Definiuje się następujące nazwy używane w opisie magistrali I²C:

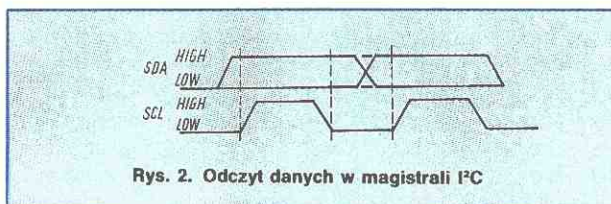
- nadajnik danych — układ wysyłający dane na magistralę;
- odbiornik danych — układ odbierający dane z magistrali;
- układ zarządzający (Master) — układ inicjujący transmisję danych, generujący przebieg taktujący (zegar) oraz kończący transmisję danych;
- układ podporządkowany (Slave) — układ adresowany i sterowany przez układ zarządzający;
- arbitraż — procedura powodująca, w przypadku próby występowania magistrali przez więcej niż jeden układ zarządzający, ustalenie kolejności dostępu bez utraty informacji;
- synchronizacja — procedura synchronizacji przebiegu taktującego w wypadku próby dostępu do magistrali dwóch lub więcej układów.

Magistrala I²C charakteryzuje się następującymi właściwościami:

- dwuprzewodowe połączenie (trzecie połączone za pomocą masy nie jest brane pod uwagę);
- dwukierunkowy przepływ sygnałów przewodami magistrali;
- brak ograniczeń co do liczby układów zarządzających lub podporządkowanych dołączonych do magistrali, pod warunkiem nieprzekroczenia dopuszczalnej sumarycznej pojemności (400 pF) tych urządzeń oraz 4-metrowej długości połączeń;
- każdy układ ma 7-bitowy adres i może być nadajnikiem lub odbiornikiem danych;
- każdy układ może być zarządzającym lub podporządkowanym w czasie transmisji danych;
- procedura arbitrażu uniemożliwia utratę informacji w czasie próby dostępu do magistrali jednocześnie przez więcej niż jeden układ zarządzający;
- dane są przesyłane bajtami (8 bitów), przy czym pierwszy bajt zawiera 7-bitowy adres układu podporządkowanego i 1-bitową informację o kierunku transmisji;
- odbiornik potwierdza odbiór każdego bajtu informacji;
- prędkość przesyłania informacji do 100 kbitów/s.

Odczyt danych z magistrali I²C

Jeżeli magistrala jest wolna, to napięcia na liniach SCL, SDA są bliskie napięciu zasilania układów scalonych. Spowodowane jest to tym, że stopnie wyjściowe układów scalonychysterowujące końcówki SCL, SDA są typu „open collector” i napięcia odpowiadające stanom wysokim są ustalone za pomocą dwóch rezystorów, dołączonych między tymi końcówkami, a dodatnim biegunem źródła zasilania. Wartość danych jest określana i może być odczytywana



Rys. 2. Odczyt danych w magistrali I²C

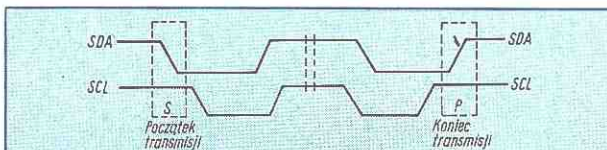
na (rys. 2) wtedy, kiedy linia SCL jest w stanie wysokim H. Zmiana stanu linii SDA jest możliwa w czasie, gdy linia SCL jest w stanie niskim L.

Początek i zakończenie transmisji danych

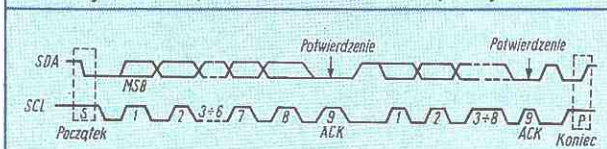
Początek i zakończenie transmisji są sygnalizowane zmianą stanu linii danych wtedy, kiedy linia zegara jest w stanie wysokim. Linia danych jest więc badana dwukrotnie: pierwszy raz na początku stanu wysokiego linii zegara i drugi raz na końcu stanu wysokiego tej linii. Początkiem transmisji jest zmiana stanu linii danych ze stanu H na L, a zakończeniem transmisji jest zmiana ze stanu L na H wtedy, gdy linia zegara jest w stanie H (rys. 3).

Transmisja danych

Po każdym bajcie danych transmitowanych za pomocą magistrali występuje dziewiąty bit potwierdzenia (rys. 4). Najstarszy bit MSB jest transmitowany jako pierwszy. Po os-



Rys. 3. Początek i zakończenie transmisji danych

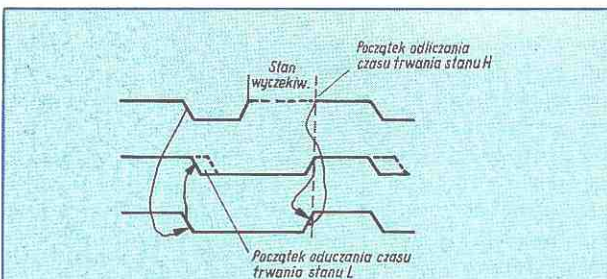


Rys. 4. Struktura ciągu danych podczas transmisji magistralą I²C

mym bicie danych nadajnik zwalnia linię SDA i odbiornik powinien potwierdzić odbiór danych, generując na linii SDA stan niski w czasie dziewiątego impulsu na linii SCL. Odbiornik, który jest zajęty obróbką przyjętych danych, nie może przyjąć nowych danych, nie generuje więc potwierdzenia i układ zarządzający kończy transmisję.

Generowanie przebiegu taktującego

Każdy z układów zarządzających może generować niezależnie przebieg taktujący (zegar) na linii SCL. Nie powoduje to jednak żadnych zakłóceń w pracy, ponieważ (rys. 5) w każdym z układów są wyjścia typu „open collector” i układ, który wygeneruje jako pierwszy zbocze opadające na linii SCL, wyzeruje liczniki w innych układach. Układy te wygenerują również stan niski na wyjściu SCL i rozpoczną odliczenie czasu trwania stanu niskiego przebiegu SCL.

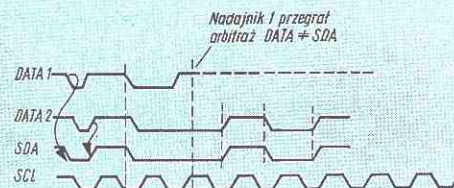


Rys. 5. Synchronizacja przebiegu taktującego SCL podczas procedury arbitrażu dwóch urządzeń zarządzających

Układ o najdłuższym okresie stanu niskiego będzie określał czas trwania tego stanu na linii SCL, a pozostałe układy będą w stanie wyczekiwania na zwolnienie linii SCL, po którym rozpoczną odliczanie czasu trwania stanu wysokiego. Reasumując, czas trwania stanu niskiego na linii SCL określa układ zarządzający mający najdłuższy czas trwania tego stanu, zaś czas trwania stanu wysokiego określa układ o najkrótszym czasie trwania tego stanu.

Arbitraż

Arbitraż, czyli ustalenie kolejności dostępu do magistrali rozstrzyga na swoją korzyść ten układ zarządzający, który w czasie przekazywania kolejnych bitów danych jako pierwszy wygeneruje stan niski na linii SDA w sytuacji, gdy pozostałe chcą ustawić w tym czasie stan wysoki (rys. 6). Oczywiście linia SDA zostanie ustawiona w stan niski, pozostałe układy stwierdzą niezgodność stanu linii ze stanem własnym i po wygenerowaniu ostatniego bitu zwolnią linie SDA i SCL.



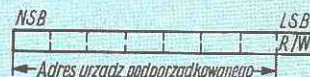
Rys. 6. Arbitraż dwóch układów zarządzających

Zmniejszanie prędkości transmisji

Bardzo często odbiornik jest wolniejszy od nadajnika. Istnieją dwa sposoby zmniejszania prędkości. Pierwszy polega na tym, że jeżeli po przyjęciu bitu danych odbiornik nie jest gotowy do przyjęcia następnego bitu, to generuje stan niski na linii SCL, wydłużając w ten sposób okres zegara. Układ zarządzający musi wtedy czekać na zwolnienie linii SCL. Drugi sposób jest taki, w którym po przyjęciu bajtu danych układ odbiorczy generuje stan niski na linii SDA potwierdzając przyjęcie bajtu i, jeżeli nie jest on gotowy do przyjęcia następnego bajtu, generuje stan niski na linii SCL wstrzymując tym samym nadajnik przed wysłaniem następnych bajtów danych.

Adresowanie układów

Po wygenerowaniu impulsu startu układ zarządzający jest zobowiązany do wysłania siedmiobitowego adresu układu podporządkowanego w pierwszym wysłanym bajcie (rys. 7). Ostatni, najmniej znaczący bit danych w tym bajcie,

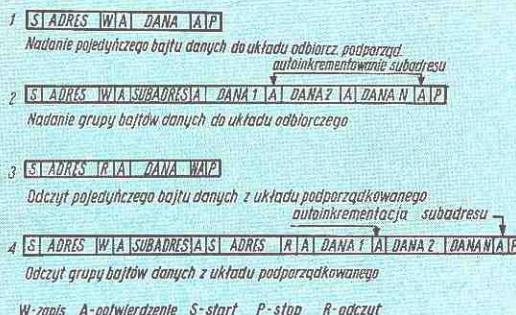


Rys. 7. Pierwszy bajt danych po starcie transmisji

informuje o kierunku transmisji: R (1) — odczyt danych z urządzenia podporządkowanego (read) oraz W (0) — zapis danych do urządzenia podporządkowanego (write).

Formaty transmisji

Istnieje kilka formatów transmisji danych między układami scalonymi. Przedstawiono je na rys. 8. Transmisja wg formatu 1 to przekazanie jednego bajtu danych do układu zarządzającego będącego nadajnikiem, do układu podporządkowanego, będącego odbiornikiem i mającego adres przekazany w początkowej fazie transmisji.



Rys. 8. Formaty transmisji danych magistralą I²C

Przykładami układów scalonych, do których należy przekazać jeden bajt danych wg formatu 1 są TDA8440 i TDA8443. Transmisja wg formatu 2 odbywa się wtedy, gdy należy przekazać dużą liczbę bajtów do układu odbiorczego i dane będą wpisywane począwszy od subadresu, przekazanego po adresie układu odbiorczego. Są one wpisywane kolejno do rejestrów o kolejnych adresach, czyli z tzw. inkrementacją adresu. Dzięki temu sposobowi zmniejsza się czas transmisji, ponieważ nie przysyła się kolejnych adresów. Format 2 stosuje się do układów scalonych TDA8432 i TDA8461. Transmisja wg formatu 3, to odczyt przez układ zarządzający bajtu statusu z układu podrzędnego. Bajt ten informuje o aktualnym stanie układu podrzędnego.

Transmisja wg formatu 4, to odczyt dużej liczby bajtów z układu podrzędnego, poczynwszy od subadresu i dalej z inkrementacją adresu. W tym wypadku jest konieczna zmiana kierunku transmisji, następuje więc ponownie wystanie sekwencji: start, adres układu, ze zmianą bitu kierunku transmisji na przeciwny.

Parametry elektryczne magistrali I²C

Magistrala I²C umożliwia łączność między układami scalonymi wykonanymi różnymi technologiami pod warunkiem spełnienia następujących wymagań:

- napięcie zasilania układów: $5\text{ V} \pm 10\%$ (dla układów bi-polarnych)
- maksymalne wejściowe napięcie stanu niskiego: U_{ILmax}
- 1,5 V
- minimalne wejściowe napięcie stanu wysokiego: U_{IHmin}
- 3V

W wypadku napięć zasilających V_{DD} innych niż 5 V

- $V_{ILmax} = 0,3 V_{DD}$
- $V_{IHmin} = 0,7 V_{DD}$
- maksymalne wyjściowe napięcie stanu niskiego: V_{OLmax}
- $0,4 V$ ($I_{OVI} = 3 \text{ mA}$).

Parametry czasu magistrali I²C

Czas trwania stanu niskiego w przebiegu taktującym na linii SCL w magistrali I²C nie powinien być krótszy od 4,7 μ s, a stanu wysokiego — nie krótszy od 4 μ s.

Prędkość transmisji może osiągać maksymalnie 100 kbit/s.

LITERATURA

- [1] I²C bus in consumer applications. Philips Technical publications No. 110
- [2] Small Area Networks. I²C/D²B Bus Concepts Philips — IC's for computer controlled television (specjalne wydanie)
- [3] I²C bus specification. Electronic components and materials — Philips 1986

miernictwo



Wskaźnik równowagi mostka stałoprądowego Adam Kowalczyk

Mostek Wheatstone'a należy do najdokładniejszych układów do pomiaru rezystancji. Schemat klasycznego układu mostka Wheatstone'a jest przedstawiony na rys. 1.

W skład mostka wchodzi cztery gałęzie rezystancyjne: mierzona R_x , rezystory precyzyjne R_2 , R_3 , R_4 , wskaźnik równowagi G , rezystor zabezpieczający R_s , rezystor bocznikujący wskaźnik R_b i źródło napięcia stałego U . W mostkach laboratoryjnych stosuje się jeden dekadowy rezystor wzorcowy R_3 oraz dwa rezystory stosunkowe R_2 i R_4 o wartościach zmienianych skokowo w stosunku dziesięciokrotnym.

Pomiaru rezystancji R_x dokonuje się przez uzyskanie stanu równowagi mostka, w którym prąd I_g wskaźnika równowagi (galwanometr magnetoelektryczny statyczny) staje się równy zeru. W stanie równowagi ($I_g = 0$) obowiązuje zależność:

$$R_x = R_3 \cdot \frac{R_2}{R_4} \quad (1)$$

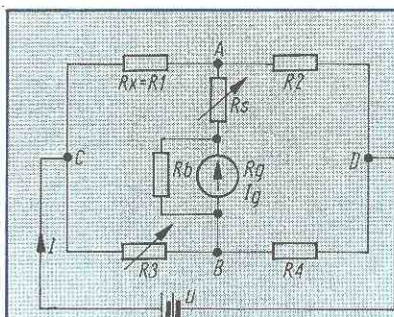
Dokładność pomiaru zależy od czułości układu pomiarowego, dokładności zastosowanych rezystorów precyzyjnych, wpływu temperatury na rezystancje występujące w układzie, sił termoelektrycznych stykowanych, rezystancji styków i przewodów doprowadzających oraz dokładności odczytu.

Zasadniczy wpływ na czułość układu pomiarowego ma zastosowany wskaźnik równowagi. Dla mostków bardzo dokładnych używa się oddzielnych galwanometrów, których stałe prądowe mają wartość z przedziału:

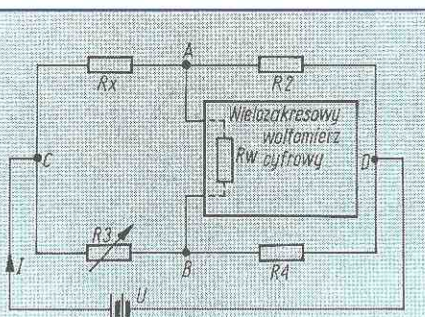
$$(1 \div 10) \cdot 10^{-9} \quad \frac{\text{A} \cdot \text{m}}{\text{mm}}$$

Rozpowszechnienie mostków Wheatstone'a w laboratoriach jest stosunkowo duże, natomiast liczba sprawnych galwanometrów magnetoelektrycznych jest niewielka i stale się zmniejsza wskutek zaprzestania ich produkcji.

Dla efektywnego wykorzystania laboratoryjnych mostków



Rys. 1. Schemat klasycznego układu mostka Wheatstone'a



Rys. 2. Schemat mostka z cyfrowym wskaźnikiem równowagi

Wheatstone'a można zastosować jako wskaźnik równowagi ogólnie dostępny wielozakresowy woltomierz napięcia stałego — multimetr cyfrowy (rys. 2).

Podczas równoważenia mostka i dochodzenia do stanu równowagi należy rozpoczynając od najmniej czułych zakresów woltomierza przechodzić do zakresu największej czułości.

Przy założeniu typowej, stałej wartości rezystancji wejściowej woltomierza $R_W = 10 \text{ M}\Omega$ i przykładowo bardzo dobrze rozróżnianej wartości napięcia niezrównoważenia $\pm 10 \text{ mV}$, prąd płynący w przekątnej AB wynosi $I_{AB} = \pm 10^{-9} \text{ A}$. Jest to wartość porównywalna z

przeciętną czułością galwanometru. W praktyce czułość układu z woltomierzem cyfrowym jest większa niż podana wyżej.

Przy dużej czułości układu nie można doprowadzić mostka do zupełnej równowagi ze względu na skończoną rozdzielczość rezystora dekadowego R3. Jeżeli rezystancji R3' odpowiada różne od zera wskazanie woltomierza +U1, a rezystancji R3'' = R3' + Δ R3 odpowiada wskazanie -U2,

to za pomocą interpolacji, biorąc wartości bezwzględne wskazań, można znaleźć wartość rezystancji odpowiadającą równowadze mostka:

$$R3 = R3' + \frac{U1}{U1 + U2} \cdot \Delta R3 \quad (2)$$

Obliczoną wartość należy wstawić do równania (1) w celu znalezienia mierzonej rezystancji R_x. □

klub młodych elektroników



Sygnalizatory poziomu cieczy

Leszek Halicki

W artykule opisano dwa proste sygnalizatory poziomu cieczy. Pierwszy z nich sygnalizuje nadmiar płynu w naczyniu. Sygnalizator tego typu może być wykorzystywany, np. przez osoby ociemniałe podczas napełniania naczyń płynami (jak np. woda, mleko lub piwo). Drugi sygnalizator informuje o obniżeniu się poziomu cieczy poniżej wartości dopuszczalnej. Urządzenie tego typu może znaleźć zastosowanie np. do sygnalizacji zbyt dużego ubytku wody w akwarium. Układ opracowany i sprawdzony w laboratorium „Re”.

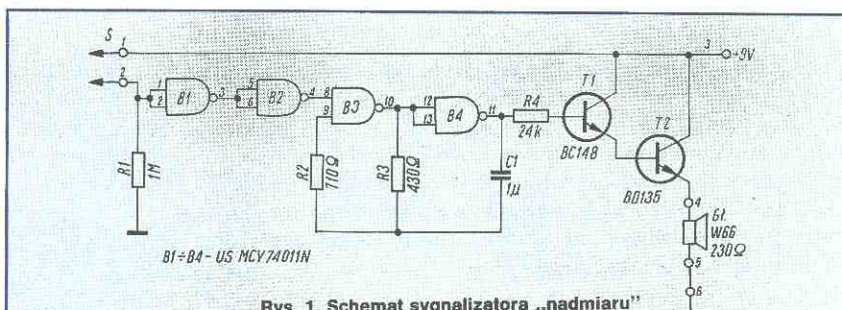
Sygnalizator „nadmiaru”, którego schemat przedstawiono na rys. 1, wykonano wykorzystując układ scalony CMOS typu MCY74011N, zawierający cztery dwuwęściowe bramki NAND. Bramki B3 i B4 wraz z rezystorami R2 i R3 oraz kondensatorem C1 stanowią generator przebiegu prostokątnego o częstotliwości ok. 0,7 kHz. Aby generator zaczął działać, trzeba doprowadzić do wejścia 8 bramki B3 napięcie odpowiadające poziomowi wysokiemu (w naszym przypadku ok. 9 V).

Napięcie sterujące generatorem jest dostarczane z czujnika S do wejścia 8 bramki B3 za pomocą dwóch inwerterów — bramek B1 i B2. Czujnik S stanowią dwie elektrody metalowe w postaci odcinków odizolowanego drutu, np. miedzianego, zanurzone w płynie. Gdy poziom cieczy jest poniżej stanu krytycznego, rezystancja między elektrodami czujnika jest bliska nieskończoności.

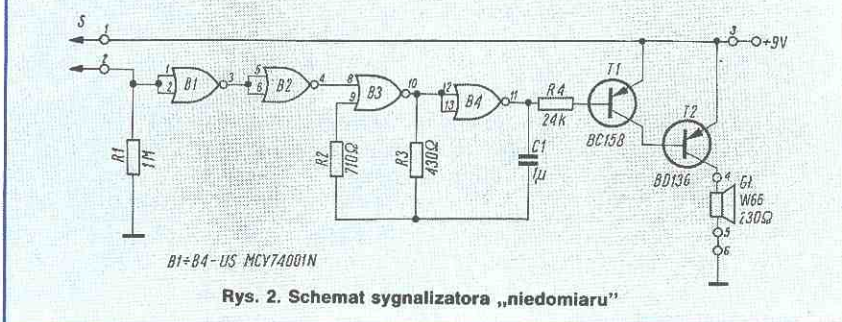
Napięcie na wyprowadzeniu 1, 2 bramki B1 odpowiada stanowi niskiemu, zatem na wejściu 8 bramki B3 jest niski i generator nie pracuje. Gdy poziom cieczy podwyższy się na tyle, że przekroczy poziom krytyczny, rezystancja między elektrodami czujnika S gwałtownie się zmniejsza. Wejście 1, 2 bramki B1 zostanie spolaryzowane napięciem zasilania +9 V i na wejściu 8 bramki B3 pojawi się stan wysoki. Generator zacznie pracować. Wyprowadzenie 11 bramki B4, będące jednocześnie wejściem generatora, połączono za pomocą rezystora R4 z bazą pierwszego tranzystora T1 stopnia mocy. Tranzystory T1 i T2 stopnia mocy pracują w układzie „super-alfa”, w którym całkowite wzmocnienie prądowe jest równe iloczynowi wzmocnień poszczególnych tranzystorów. Umożliwia

to odpowiednieysterowanie przetwornika akustycznego Gł dołączonego do emitera tranzystora T2. Sygnał alarmowy trwa do momentu, gdy rezystancja między elektrodami czujnika S wzrośnie na tyle, że napięcie na wejściu 1, 2 bramki B1 spadnie do wartości odpowiadającej stanowi niskiemu, a więc gdy poziom cieczy obniży się poniżej poziomu krytycznego.

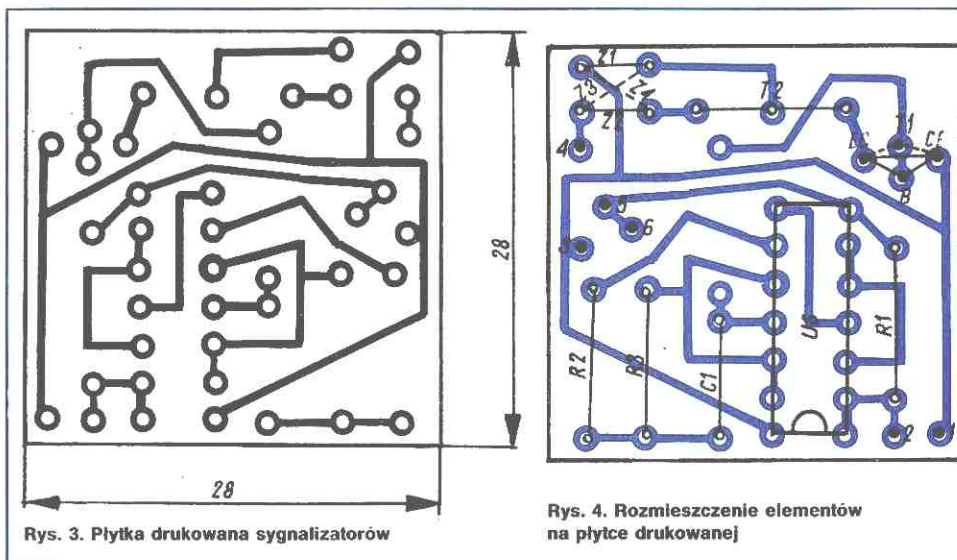
Schemat drugiej wersji sygnalizatora przedstawiono na rys. 2. Do budowy sygnalizatora użyto tym razem układu scalonego CMOS typu MCY74001N zawierającego cztery dwuwęściowe bramki typu NOR. Generator wykonany z bramek B3 i B4 oraz elementów zewnętrznych R2, R3, C1, wytwarzający sygnał o częstotliwości ok. 0,7 kHz, jest uruchomiony przez doprowadzenie do wejścia 8 bramki B3 napięcia odpowiadającego stanowi niskiemu. Gdy poziom cieczy jest poniżej stanu krytycznego, rezystancja między elektrodami czujnika S jest na tyle niska, że na wejściu 1, 2 bramki B1 utrzymuje się wysoki stan napięcia. W sytuacji, gdy poziom cieczy obniży się poniżej poziomu krytycznego, rezystancja między elektrodami czujnika wzrasta do wartości odpowiadającej rozwarciu. Napięcie na wejściu 1, 2 bramki B1 zmienia się w stan niski. W takim samym stopniu zmienia się napięcie na wejściu 8 bramki B3. Generator zaczyna pracować. Na wyjściu generatora (wyprowadzenie 11 bramki B4) pojawia się stan niski kluczowany z



Rys. 1. Schemat sygnalizatora „nadmiaru”



Rys. 2. Schemat sygnalizatora „niedomiaru”



częstotliwością ok. 0,7 kHz (w stanie czuwania urządzenia na wyjściu generatora jest stan wysoki).

Wyjście generatora połączone za pomocą rezystora R4 ze stopniem mocy. Stanowią go dwa tranzystory T1 i T2 połączone, podobnie jak w pierwszej wersji, w układzie „super-alfa”, z tą różnicą, że są to tranzystory o przeciwnym przewodnictwie tj. p-n-p. Emitery tranzystorów są połączone na stałe z plusem napięcia zasilania, zaś do kolektora tranzystora T2 dołączono przetwornik akustyczny G1. Sygnał emitowany przez urządzenie trwa do momentu, gdy poziom cieczy w naczyniu wzrośnie na tyle, że przekroczy poziom krytyczny.

Płytkę drukowaną sygnalizatorów zaprojektowano wspólną dla obu wersji. Przedstawiono ją na rys. 3, a rozmieszczenie elementów na płytce — na rys. 4. Linia ciągłą zaznaczono zwory Z1 i Z2, które należy umieścić na płytce drukowanej przy konstrukcji sygnalizatora „nadmiaru” wg rys. 1. W przypadku budowy sygnalizatora „niedomiaru” wg

rys. 2, zwory Z1 i Z2 należy usunąć i założyć zwory Z3 i Z4 zaznaczone na schemacie montażowym linią przerywaną. Zwory Z3 i Z4 należy wykonać drutem izolowanym. Linią ciągłą dla sygnalizatora „nadmiaru” i odpowiednio linią przerywaną dla sygnalizatora „niedomiaru” zaznaczono także sposób umieszczenia tranzystora T1.

Sygnalizatory są zasilane ze źródła napięcia stałego 9 V, np. baterii 6F22 lub typowego zasilacza kalkulatorowego.

Sygnalizator „nadmiaru” plynu pobiera w stanie czuwania ok. 8 μ A, w stanie aktywnym prąd pobierany wzrasta do ok. 40 mA. Nieco mniej prądu potrzebuje do pracy sygnalizator „niedomiaru”. W stanie czuwania pobiera ok. 1 μ A, zaś w stanie aktywnym nie więcej niż 25 mA. Sygnalizatory pracują poprawnie w zakresie napięć od 7 do 12 V. Jako przetwornik akustyczny zastosowano wkładkę słuchawkową typu W-66. Można ją zastąpić głośnikiem małej mocy o impedancji 8 Ω , np. GD6/0,5 W. W takim przypadku należy szeregowo z głośnikiem włączyć rezystor 100 Ω . Jako czujnik S wystarczy użyć odcinek przewodu z odizolowanymi (w przypadku linki dodatkowo pocynowanymi) końcami. Sposób zamocowania czujnika jest dowolny, tj. można go przylepić do ścianek naczynia taśmą samoprzylepną lub klejem. Można też umieścić przewody w odpowiednio wyprofilowanej w kształt litery U rurce i zaczeplić wraz z kompletnym sygnalizatorem na ściankach naczynia. □

LITERATURA

[1] „Glas Voli” — Indikator. „Elektor” nr 7-8/1976

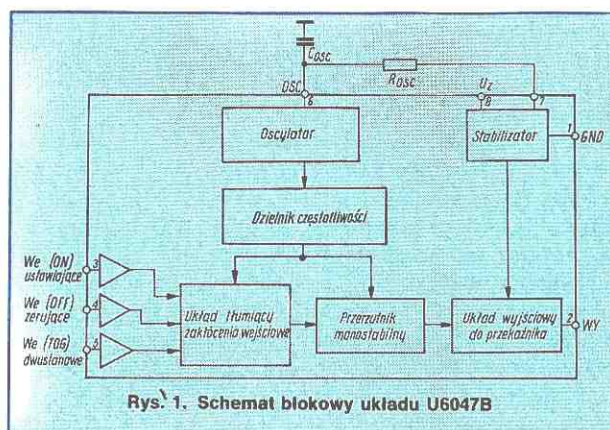
Uniwersalny timer

Jerzy Justat

W laboratorium Redakcji wykonano układ bardzo prostego timera, którego sygnał wyjściowy steruje przełącznikiem. Układ ten ze względu na szeroki zakres regulacji czasu (od ok. 4 s do 20 h) znajdzie wiele praktycznych zastosowań, np. można będzie zastosować go do „inteligentnego czajnika” lub kuchenki elektrycznej. Wykorzystując ten układ będziemy mieli pewność, że urządzenie elektryczne zostanie wyłączone po nastawionym czasie.

Często się zdarza, że podczas gotowania wody w czajniku elektrycznym bez gwizdka zapominamy go wyłączyć. Woda wygotuje się i dopiero czujnik bimetalowy, jeżeli jest, wyłącza zasilanie. Jest to dużo za późno. Tak samo podczas gotowania zupy zdarza się, że ktoś do nas zatelefonuje, zapominamy wyłączyć kuchenkę elektryczną i pierwszego dania nie ma. Timer może nam również pomóc w oszukaniu potencjalnego złodzieja. Wychodząc wieczorem na dłużej z domu włączamy timer w obwód lampy, która oświetla pokój. Po nastawionym czasie lampa zgaśnie. Sugeruje to, że jesteśmy w domu i udaliśmy się na spoczynek. Przykłady zastosowań można mnożyć.

W układzie timera wykorzystano układ scalony U6047B firmy Telefunken. Schemat blokowy układu scalonego U6047B przedstawiono na rys. 1. Układ ma trzy wejścia: ustawiające, zerujące i dwustanowe ustawiająco-zerujące. Timer może być sterowany sygnałem doprowadzonym do wejścia



Tablica 1. Dobór wartości R_{osc} i kondensatora C_{osc} oscylatora.

Częstotliwość	Czas tłumienia zakłóceń wejściowych	Czas opóźnienia		Oscylator	
		t_v		C_{osc}	R_{osc}
f_0 [Hz]	t_E [ms]	[min]	[s]	[nF]	[kΩ]
1	6000	1229		4700	280
2	3000	614		1000	650
3	2000	410		1000	440
4	1500	307		1000	330
5	1200	246		1000	260
6	1000	205		1000	220
7	857	176		1000	190
8	750	154		1000	160
9	667	137		1000	140
10	600	123		1000	130
20	300	61		100	650
30	200	41		100	440
40	150	31		100	330
50	120	25		100	260
60	100	20		100	220
70	86	18		100	190
80	75	15		100	160
90	67	14		100	140
100	60	12		100	130
200	30		369	10	600
300	20		246	10	400
400	15		184	10	300
500	12		147	10	240
600	10		123	10	200
700	9		105	10	170
800	8		92	10	150
900	7		82	10	130
1000	6		74	10	120
2000	3.00		37	1	600
3000	2.00		25	1	400
4000	1.50		18	1	300
5000	1.20		15	1	240
6000	1.00		12	1	200
7000	.86		11	1	170
8000	.75		9	1	150
9000	.67		8	1	130
10000	.60		7	1	120
11000	.55		6,7	1	110
12000	.50		6,1	1	99
13000	.46		5,7	1	91
14000	.43		5,3	1	85
15000	.40		4,9	1	79
16000	.38		4,6	1	74
17000	.35		4,3	1	70
18000	.33		4,1	1	66
19000	.32		3,9	1	62
20000	.30		3,7	1	59

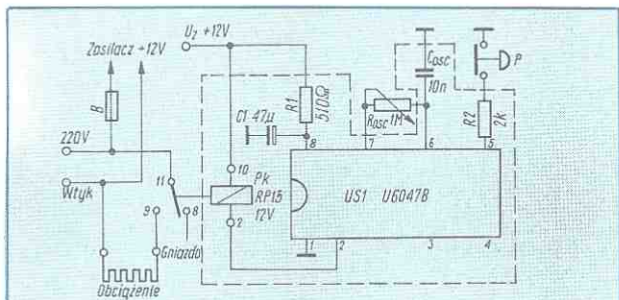
Tablica 2. Parametry układu scalonego U6047B

		Wprowadzenie	Min.	Typ.	Maks.
Napięcie zasilania	U_z	8	6		16V
Napięcie stabilizowane	U_s	7		5,2	V
Rezystancja szeregową	R_1		270	510	Ω
Kondensator filtrujący	C_1			47	μF
Prąd zasilający	I_z	8			2 mA
Wyjście sterujące przekaźnikiem					
Prąd wyjściowy	I_z	2			300 mA
Rezystancja cewki	R_p		60		Ω
Prąd zwarcia	I_z	2			1.5 A
Napięcie nasycenia dla $I_z = 200$ mA	U_n	2		1,1	1.5V
Oscylator					
Częstotliwość	f_0		0,001		40 kHz
Czas tłumienia zakłóceń wejśc.	t_E		5		7 cykli
Czas opóźnienia	t_v		72704		74752 cykli
Zakres temperatur pracy			-40		+95°C

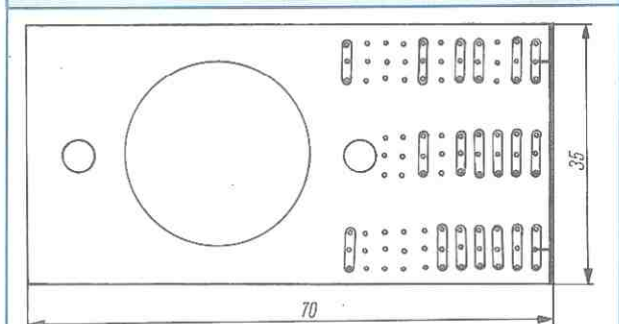
dwustanowego lub sygnałami doprowadzonymi do wejść zerującego i ustawiającego. W wykonanym układzie wykorzystano sterowanie wejściem dwustanowym. Zasada działania układu jest następująca. Częstotliwość oscylatora jest dobierana za pomocą rezystora R_{osc} i kondensatora C_{osc} . Od częstotliwości oscylatora f_0 zależą dwa czasy: czas tłumienia zakłóceń wejściowych t_E i czas opóźnienia impulsu wyjściowego t_v . Zależności matematyczne są następujące: $t_E = 6 \times 1/f_0$, $t_v = 73728 \times 1/f_0$.

Sygnał z oscylatora jest wykorzystywany do synchronizacji pracy układu tłumiącego impulsy zakłócające i przerzutnika monostabilnego. W momencie, gdy wejście dwustanowe zostanie na krótką chwilę zwarte do masy, zostaje wyzwolony układ tłumiący impulsy zakłócające wywoływane np. przez drganie sprężyn przycisku. Po czasie t_E zostaje wyzwolony przerzutnik monostabilny i powstaje napięcie na wyjściu sterującym przekaźnik. Na wyjściu sterującym przekaźnik napięcie jest utrzymywane przez czas t_v . Jeżeli chcemy przerwać cykl pracy wcześniej, należy ponownie zewrzeć wejście do masy i następuje zerwanie wyjścia sterującego przekaźnikiem.

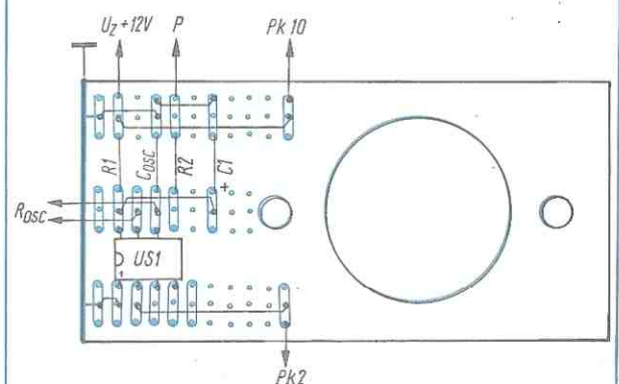
Układ może być zasilany napięciem 6÷16 V. W obwodzie wyjściowym sterującym przekaźnik, zastosowano tranzystor z otwartym kolektorem pracującym w układzie Darling-



Rys. 2. Schemat timeru kuchennego



Rys. 3. Płytkę drukowaną timeru



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej

tona. Maksymalny prąd stały kolektora nie powinien przekraczać 300 mA.

Wyjścia i wejścia układu są zabezpieczone przed zwarciami oraz przepięciami.

W momencie włączenia zasilania są ustawiane właściwe stany logiczne wewnętrznych przerzutników.

Czas opóźnienia t_y można dobrać w granicach od 3,7 s do 20 h. Układ pobiera prąd 2 mA.

Schemat układu timera przedstawiono na rys. 2.

Rezystor R1 i kondensator C1 tworzą filtr eliminujący zakłócenia. Za pomocą potencjometru R_{osc} i kondensatora C_{osc} , o wartościach podanych na schemacie, dobiera się czasy opóźnienia wyłączenia przełącznika od 120 s do 6 min. Jeżeli potrzebne są inne czasy, wartości elementów R_{osc} i C_{osc} można dobrać z tablicy 1. Układ scalony i przełącznik są zasilane tym samym napięciem. Najprostszy zasilacz może się składać z transformatora dzwonkowego,

prostownika pracującego w układzie mostkowym i kondensatora elektrolitycznego o pojemności np. 2200 μF . Na rys. 3 i 4 przedstawiono płytkę drukowaną i rozmieszczenia elementów na płytce. W płytce wywiercono otwory do montażu gniazda 11-stykowego, w którym mocowany jest przekaznik.

Przycisk P i potencjometr R_{osc} należy umocować w obudowie. Także zasilacz 12 V powinno się umieścić razem z płytką we wspólnej obudowie.

Timer wraz z zasilaczem powinien być dołączony do sieci przewodem z wtykiem i wyposażony w gniazdo sieciowe, do którego włącza się obciążenie, czajnik, lampę itp.

Należy pamiętać o właściwym doborze przełącznika, którego styki powinny mieć odpowiednią obciążalność prądową i napięciową dostosowaną do mocy grzałki lub kuchenki. Parametry elektryczne układu scalonego U6047B przedstawiono w tablicy 2.

radiokomunikacja



VSAT — radiotelefon satelitalny

Janusz Zygierewicz

Najnowszym rozwiązaniem systemowym łączności satelitarnej, wprowadzanym stopniowo w życie, konkurencyjnym dla indywidualnych połączeń telefonicznych na liniach przewodowych lub falach krótkich łącz satelitarnych, jest system wykorzystujący stacje naziemne z bardzo małymi antenami, tzw. VSAT (ang. Very Small Aperture Terminals). Są to stacje abonenckie zlokalizowane w miejscu użytkowania i umożliwiające przesyłanie małych strumieni informacji przy niewielkim koszcie budowy (kilka tysięcy dolarów). W systemie tym stosuje się na satelicie anteny wielowiązkowe o zmiennych kierunkach promieniowania oraz nową metodę wielokrotnego dostępu, oznaczaną SS/TDMA (ang. Satellite Switched Time Division Multiple Access). Stanowi ona kombinację znanych sposobów wielokrotnego dostępu z rozdziałem czasowym przesyłanych sygnałów (TDMA) oraz różnych metod przetwarzania i komutacji impulsów (SS). Impulsy te odpowiadają sygnałom wielu kanałów telefonicznych przesyłanym między większymi stacjami naziemnymi lub ciągom impulsów poszczególnych kanałów, umożliwiając łączność między małymi stacjami indywidualnych użytkowników. Zastosowanie anten wielowiązkowych ze zmieniającymi się skokowo w zaprogramowany sposób, kierunkami promieniowania poszczególnych, bardzo wąskich wiązek „zamiatających” dany obszar wymaga zmiennego w czasie rozdziału przestrzennego dróg transmisji SD (ang. Space Division). Oznaczenie kompleksowe systemu jest zatem SD/SS/TDMA.

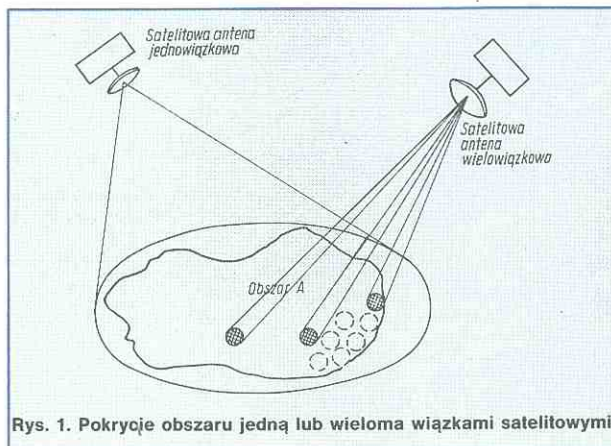
Sieci transmisyjne tego systemu umożliwiają przesyłanie w postaci cyfrowej różnego rodzaju informacji, od „wolnej” transmisji danych do sygnałów telewizyjnych. Jako najbardziej powszechne będą stosowane stacje naziemne z antenami o średnicach 1÷2 m, umożliwiające nadawanie z szybkością ok. 56 Kb/s, odpowiadającą pojedynczemu kanałowi telefonicznemu oraz odbiór sygnałów o szybkości do ok. 256 Kb/s, co umożliwi jednoczesny, stały dostęp użytkownika do banku danych.

Zasadniczą różnicą w stosunku do dotychczas istniejących systemów satelitarnych będzie możliwość realizacji połączeń o różnej konfiguracji i różnym czasie trwania, zmieniających w sposób zaprogramowany lub zgodnie z chwilo-

wym zapotrzebowaniu na rozptył strumieni ruchu telekomunikacyjnego. Będzie przy tym zapewniona bezpośrednia łączność między małymi stacjami z pominięciem stacji centralnej, czyli zmiana struktury gwiazdowej na siatkową. Nie będzie bowiem konieczne każdorazowe „schodzenie na Ziemię” w celu komutacji sygnałów w centrali telefonicznej, połączonej z jedną lub wieloma stacjami głównymi. Dzięki temu również połączenie między użytkownikami będzie realizowane jednostopniowo, z pominięciem stacji centralnej, co dotychczas nie było możliwe przy zbyt małych czułościach urządzeń odbiorczych i stosowaniu szerokich wiązek promieniowania anten pokładowych. Poza odciążeniem stacji centralnej powoduje to ponadto dwukrotnie zmniejszenie opóźnienia czasowego przy transmisji sygnałów i związanych z tym kłopotów.

Warunkiem stosowania stacji naziemnych z małymi antenami jest uzyskanie przede wszystkim dużych, równoważnych mocy promieniowania satelitów EIRP (moc nadajnika pokładowego $\times$ zysk anteny), co sprowadza się do stosowania możliwie wąskich wiązek promieniowania. Przy pokryciu danego obszaru wieloma wiązkami zamiast jedną (rys. 1) można uzyskać zwiększenie gęstości strumienia mocy na powierzchni od kilkudziesięciu do kilkuset tysięcy razy,

cd. na str. 34



Rys. 1. Pokrycie obszaru jedną lub wieloma wiązkami satelitowymi

Samochodowy radiotelefon ALAN 44

W artykule przedstawiamy pracujący w pasmie obywatelskim radiotelefon ALAN 44, produkowany przez firmę MIDLAND CTE International. Firma ta produkuje szereg urządzeń CB, zaś opisany niżej model ALAN 44 można uznać za typowego przedstawiciela produkowanego asortymentu radiotelefonów.

Radiotelefon ALAN 44 należy zaliczyć do grupy urządzeń przenośnych zależnych. Jest wyposażony w zewnętrzny mikrofon dynamiczny, wymaga jednak dołączenia zewnętrznej anteny oraz źródła zasilania. Przedstawiony w artykule schemat dotyczy oryginalnej wersji „ALAN 44”, przeznaczonego do pracy na częstotliwościach z końcówką 5,0 kHz (tzw. „piątki”).

Dane techniczne

Liczba kanałów:	40
Zakres częstotliwości	26,965 ÷ 27,405 MHz
Rodzaj pracy:	simpleks z modulacją AM lub FM
Tolerancja częstotliwości:	0,002%
Stabilność częstotliwości:	0,005%
Zakres temperatur użytkowania:	—10 ÷ +55°C
Napięcie zasilania:	11,5 ÷ 12,5 V

Pobór prądu przy odbiorze:

	1 A przy maks. głośności
Wymiary zewnętrzne:	55 × 165 × 205 mm
Masa:	1,5 kg

Współpraca z mikrofonem dynamicznym

Nadajnik	
Maksymalna moc wyjściowa:	4,5 W
Modulacja:	AM lub FM
Maksymalna głębokość modulacji:	60%
Pasmo częstotliwości akustycznych	300 ÷ 3000 Hz
Impedancja wyjściowa:	50 Ω

Wskaźnik wychyłowy względnej mocy

wyjściowej

Odbiornik

Czułość przy mocy wyjściowej m.cz. 0,5 W	0,5 μV
Czułość przy stosunku sygnał/szum 10 dB i głębokości modulacji sygnałem 1 kHz wynoszącej 30%:	0,5 μV
Częstotliwości pośrednie:	10,7 i 0,455 MHz
Selektywność:	
tłumienie sygnałów o częstotliwościach niepożądanych	> 50 dB
tłumienie sygnałów kanału sąsiedniego	> 60 dB
tłumienie sygnałów intermodulacyjnych	> 60 dB
Zakres pracy ARW przy zmianach sygnału m.cz. nie przekraczających 12 dB:	0,5 μV ÷ 0,4 V
Próg zadziałania układu blokady szumów:	1 μV
Pasmo małych częstotliwości:	300 ÷ 3000 Hz
Zniekształcenia nieliniowe (P = 500 mW)	6 ÷ 10%
Maksymalna moc wyjściowa	
wzmacniacza m.cz.:	3 W (R = 8 Ω)

Budowę i działanie radiotelefonu omówimy na podstawie przedstawionego na rysunku schematu. Pominiemy przy tym opis działania układów scalonych wchodzących w skład urządzenia, ograniczając się jedynie do podania niezbędnych informacji dotyczących funkcji spełnianych przez te układy. Dokładne opisy tych układów można znaleźć w katalogach firm Toshiba, Matsushita, Mitsubishi, Sanyo oraz Samsung. W modelu ALAN 44 wykorzystano 4 układy scalone, 18 tranzystorów bipolarnych i 20 diod. Większość elementów zgrupowano na dwóch płytkach drukowanych, przy czym

większa z nich zawiera prawie wszystkie bloki funkcjonalne radiotelefonu.

Jako pierwszy zostanie omówiony tor odbiornika, który pracuje w układzie superheterodyny z podwójną przemianą częstotliwości. Sygnał z anteny przechodzi przez złożony filtr antenowy LC (wspólny dla toru odbiornika i nadajnika) a dalej, przez kondensator sprzęgający C101 i filtr L101 jest doprowadzany do wejścia jednostopniowego wzmacniacza w.cz. z tranzystorem T101. Po pierwotnej stronie filtru umieszczono ogranicznik diodowy (D101, D102) zabezpieczający wejście odbiornika przed przesterowaniem. Ze wzmacniacza w.cz. sygnał jest doprowadzany za pomocą obwodu L102 do bazy tranzystora T102, który spełnia funkcję mieszacza. Drugi sygnał doprowadzany również do tej elektrody przez dwójnik C107, RFC201, pochodzi z mieszacza, zawartego w układzie scalonym US203 (typu KIA7310P lub AN103). Częstotliwość tego sygnału jest ściśle zależna od numeru kanału, na którym pracuje radiotelefon i dobrana tak, aby jej wartość na wyjściu konwertera z tranzystorem T102 wynosiła 10,7 MHz. Znajdująca się w obwodzie wyjściowym konwertera dioda D103 zwiera ten obwód przy braku fali nośnej, dzięki czemu znacznie obniża się poziom szumów na wyjściu odbiornika. Obciążeniem pierwszego układu przemiany częstotliwości jest filtr hybrydowy z elementami L103, CF1, L104 o częstotliwości środkowej pokrywającej się z pierwszą pośrednią częstotliwością. Z odczepu na wtórnym uzwojeniu obwodu L104 sygnał jest doprowadzany bezpośrednio do emitera tranzystora T105, pracującego jako drugi mieszacz w odbiorniku. Jednocześnie do bazy tego tranzystora przez tor z elementami C207, L204, C130 jest doprowadzany sygnał o częstotliwości 10,24 MHz, wytwarzany w układzie scalonym US202 (typu LC7120) w oparciu o wzorcowy rezonator kwarcowy X201.

Układ scalony US202 stanowi fragment pętli synchronizacji fazy (PLL) i umożliwia syntezę sygnałów o częstotliwościach zadawanych w kodzie BCD (do wejść 1÷6 US202 jest doprowadzana nastawa z czterdziestopozycyjnego przełącznika kanałów, którego stan w postaci dwóch cyfr dziesiętnych wyświetlają dwa siedmiosegmentowe PWC). W skład pętli synchronizacji fazy wchodzi również generator przestrajany napięciem (VCO) zawarty w układzie scalonym US203.

Wydzielony w obwodzie rezonansowym L105, C112 produkt drugiej przemiany częstotliwości zostanie po przejściu przez filtr ceramiczny CF2 (455 kHz) doprowadzony do wejścia dwustopniowego wzmacniacza p.cz. 455 kHz, zrealizowanego w konwencjonalny sposób z tranzystorami T103 i T104, z wykorzystaniem filtrów pasmowych L106 i L107. Ostatni z tych obwodów stanowi źródło sygnału dla demodulatora AM, w którym wykorzystano diodę germanową OA90 (D105). We wszystkich omówionych do tej pory stopniach oprócz lokalnych sprzężeń zwrotnych wprowadzono automatyczną regulację wzmocnienia. Zmiana poziomu sygnału na wejściu odbiornika (np. jego znaczne obniżenie) powoduje przyrost napięcia regulacyjnego, zmieniając punkty pracy elementów aktywnych (a co za tym idzie, ich wzmocnienia) w taki sposób, aby poziom sygnału na wyjściu detektora pozostał praktycznie stały. Z wtórnego uzwojenia obwodu L107 sygnał trafia także do wejścia miernika mocy sygnału odbieranego (wykorzystano w nim diodę D104 i wskaźnik wychyłowy).

Za demodulatorem AM umieszczono układ ogranicznika szumów z diodą D106. Przy pracy z modulacją częstotliwości sygnał m.cz. jest uzyskiwany z innego toru, którego początek



AUDIO-HI-FI-VIDEO

Janusz JUSTAT

Korespondencja własna

MIĘDZYNARODOWA WYSTAWA RADIOWA W BERLINIE — świat elektroniki powszechnego użytku



Odbývająca się co dwa lata wystawa „Internationale Funkausstellung Berlin — world of consumer electronics”, jest wydarzeniem o światowym zasięgu. Prezentują tu swoje osiągnięcia liczące się firmy ze wszystkich kontynentów. Nic dziwnego, że najliczniej jednak są reprezentowane niemieckie firmy oraz niemieckie filie i przedstawicielstwa znanych firm światowych z innych krajów i kontynentów.

W tegorocznej wystawie brało udział ponad 550 wystawców, w tym ponad 330 wystawców z Niemiec. Poza gospodarzami najliczniej był reprezentowany Hongkong — 82 firmy, Japonia — 29, Stany Zjednoczone — 23, Wielka Brytania — 11, Francja — 10. Łącznie, byli obecni wystawcy z 29 krajów. Polskie firmy nie były widoczne, podobno były dwie. Impreza szybko się rozrasta, w poprzedniej, dwa lata temu, uczestniczyło 245 wystawców, obecnie o ponad 1/3 więcej. Zabrakło miejsca w stale rozbudowywanych pawilonach i część uczestników musiała się zadowolić prowizorycznymi pomieszczeniami, lokalizowanymi na terenie ogrodu letniego. Olbrzymia była też rzesza zwiedzających. W tym roku zapewne około pół miliona osób. Międzynarodowa Wystawa Radiowa w Berlinie jest niewątpliwie najlepszą prezentacją obecnego stanu „elektroniki rozrywkowej” oraz kierunków jej rozwoju. Na tych zagadnieniach starałem się skoncentrować w mojej relacji. Gdyby w najbardziej syntetyczny sposób przedstawić dominujące w tym roku kierunki rozwoju sprzętu, to należałoby wymienić:

- odbiorniki telewizyjne systemu D2MAC z wielkoekranowymi kineskopami o proporcji boków ekranu 16:9 i przekątną około 90 cm,
- coraz bardziej skomplikowane magnetowidy o coraz prostszej obsłudze,
- coraz mniejsze i coraz bardziej zautomatyzowane kamery video z wymiennymi obiektywami,
- cyfrową technikę odtwarzania i zapisu w sprzęcie audio hi-fi,
- samochodowe radioodtwarzacze z udogodnieniami oferowanymi przez RDS (radio data system), coraz skuteczniej chronione przed złodziejami,

— cyfrową radiokomunikację ruchomą. A więc po kolei. Dominowała telewizja. W mojej relacji jednak pominę ten temat, gdyż mój redakcyjny kolega, z którym razem zwiedzaliśmy wystawę poświęcił telewizji cały swój, bogato ilustrowany, artykuł pt.: Quo vadis telewizjo.

Magnetowidy

W tym sprzęcie nie ma rewolucyjnych udoskonaleń a postęp techniczny przejawia się w licznych drobnych ulepszeniach. Można powiedzieć, że coraz łatwiej obsługiwać coraz bardziej skomplikowane magnetowidy. Dzięki wewnętrznej komputeryzacji, jedno naciśnięcie przycisku powoduje automatyczną realizację szeregu poleceń. Ponadto wewnętrzny system kontrolny nie dopuszcza do popełniania błędów w obsłudze. Do istotnych ulepszeń zalicza się wyposażenie magnetowidów w tunery satelitarne, moduły pamięci obrazu, uniwersalne dekodery do odbioru programów nadawanych w różnych systemach. Dla entuzjastów amatorskich filmów video są przeznaczone magnetowidy wyposażone w urządzenia do udźwiękowienia filmów, generowania napisów, elektronicznego montażu itd.

Kamerowidy

Także i w tej kategorii sprzętu postęp techniczny sprowadza się do usprawnień istniejących rozwiązań technicznych i do dalszego zmniejszenia masy urządzeń. Do ważniejszych usprawnień zalicza się wymienne obiektywy o różnych ogniskowych: od ok. 5 mm — w przypadku obiektywu szerokokątnego — do teleobiektywu z ogniskową 800 mm. Niezależnie od rodzaju zastosowanego obiektywu, automatyka kamery działa prawidłowo. Dotyczy to regulacji ostrości, czasu naświetlania, równowagi bieli itd.

Na poprzedniej wystawie w roku 1989 najlżejszy kamerowid miał masę niewiele mniejszą od 1 kg, obecnie masa niewiele przekracza 0,5 kg i zapewne nie jest to kres możliwości współczesnej mikroelektroniki i mikromechaniki.

Technika audio i hi-fi

Wszystko wskazuje na to, że w tej właśnie dziedzinie dokonuje się obec-

nie rewolucja techniczna. Nie dotyczy ona wyłącznie sprzętu elektroakustycznego ale i techniki przesyłania programów radiowych. Za pośrednictwem satelitów są już regularnie nadawane programy cyfrowej radiofonii satelitarnej DSR (digitale satelliten radio). Jednocześnie trwają prace badawcze nad naziemną cyfrową radiofonią DAB (digital audio broadcast). W tym systemie sygnały będą przesyłane w klasyczny sposób od naziemnej stacji nadawczej do odbiorczej anteny UKF. Wprowadzone już na rynek cyfrowe urządzenia hi-fi — odtwarzacze i płyty CD (compact disc) oraz magnetofony DAT (digital audio tape) nie są jednakowo popularne. Coraz większym powodzeniem cieszy się sprzęt CD i to zarówno urządzenia stacjonarne jak i przenośne, niemal kieszonekowe discmany. Natomiast cyfrowe magnetofony DAT nie mogą zdobyć rynku i prawdopodobnie pozostaną w przyszłości tylko w zastosowaniach profesjonalnych. Można oczekiwać, że światową karierę zrobi cyfrowa kaseeta kompaktowa DCC (digital compact cassette) i miniaturowa płyta kompaktowa MD (mini disc), ale o tym pisze trzeci uczestnik naszej wyprawy na IFA '91.

Odbiorniki samochodowe

Tu nie było żadnych rewelacji. Nadal najpopularniejszym rozwiązaniem są radioodtwarzacze z magnetofonami, ale konkurują z nimi zestawy: radio z odtwarzaczem CD oraz znacznie rzadziej radio z magnetofonem DAT. System RDS (radio data system), znajduje już zastosowanie w odbiornikach nie tylko wysokiej ale i średniej klasy. Dotyczy to również systemów zabezpieczania samochodowych radioodtwarzaczy przed kradzieżą.

Radiokomunikacja ruchoma

Zgodnie z wcześniej przyjętymi planami i harmonogramami wchodzi do praktycznej eksploatacji nowe sieci cyfrowe D1 i D2. Więcej informacji o nich zamieściliśmy w naszym numerze wrześniowym, w relacji z hanowerskich targów CeBIT. □

Cezary RUDNICKI

Korespondencja własna

QUO VADIS TELEWIZJO?

Internationale
Funkausstellung Berlin
world of consumer electronics
30. Aug. - 8. Sept. 1991



Efekty rozwoju techniki telewizyjnej były zawsze prezentowane na międzynarodowych wystawach radiowych w Berlinie. Już w roku 1928, na Grosse Deutsche Funkausstellung (Wielka Niemiecka Wystawa Sprzętu Radiowego), był prezentowany publiczności działający odbiornik telewizyjny. Kolorowa telewizja została wprowadzona w Niemczech w roku 1967 — roku 25 wystawy. Tegoroczna wystawa IFA '91 (30 sierpnia — 8 września) stała się nowym kamieniem milowym w historii europejskiej telewizji. Wszyscy liczący się producenci prezentowali „szerokie” ekrany i wiele innych innowacji.

Jak w kinie

Kiedy po raz pierwszy wprowadzono telewizję kolorową, obrazy były oglądane na ekranie o formacie 4:3, czyli o takim stosunku szerokości ekranu do wysokości. Mimo że do dzisiaj ten format obrazu jest stosowany, to ocenia się go jako zbyt „kwadratowy”.

Przy oglądaniu programu, zgodnie z zaleceniami, z odległości równej 3–5 wysokościom ekranu występuje niedopasowanie szerokości ekranu do przeciętnego poziomego kąta widzenia człowieka. Na skutek tego wzrokiem obejmujemy również część otoczenia poza ekranem, co stanowi zakłócenie treści odbioru. Aby wyeliminować to niedopasowanie opracowano konstrukcje kineskopów o stosunku boków 16:9. Przy zalecanej odległości od ekranu daje to kąt widzenia 40–50°. Przy odtwarzaniu filmów na takim ekranie nie występują czarne pasy na górze i na dole. Obraz jest bardziej szeroki niż

przy odbiorze tradycyjnym, zbliżony do ekranu w kinie.

Uzyskanie obrazu na ekranie o takiej proporcji boków, o jakości zbliżonej do obrazu filmowego wymaga stosowania innych niż dotychczas standardów telewizyjnych.

System D2-MAC i HD-MAC

System D2-MAC jest systemem przekazywania sygnałów telewizyjnych z usprawnioną jakością obrazu i dźwiękiem cyfrowym. Jest obecnie stosowany w transmisjach satelitarnych, w szczególności w satelitach SAT2 i TDF1. We Francji są prowadzone prace zmierzające do wdrożenia systemu do sieci nadajników konwencjonalnych.

Druga część nazwy systemu — MAC jest skrótem nazwy multiplexed analogue components (multiplesowane składniki analogowe) i oznacza, że elementy sygnału obrazu, takie jak sygnały luminancji i chrominancji są przesyłane kolejno po sobie w formie analogowej a następnie, w celu wytworzenia sygnału obrazu, przetwarzane w odbiorniku telewizyjnym. Symbol D2 oznacza, że do cyfrowego przesyłania sygnału fonicznego zastosowano kod duobinarny. Możliwa jest jednoczesna transmisja 8 sygnałów monofonicznych lub 2 sygnałów stereofonicznych (4 kanały). Pozostałe 4 kanały mogą być wówczas wykorzystane, np. do emisji różnorodnych komentarzy do emitowanego programu.

System D2-MAC, już jest stosowany. Na wielu stoiskach, u wielu różnych twórców goście Funkausstellung mieli okazję podziwiać wysmienitą jakość obrazu i dźwięku.

System HD-MAC, to system transmisji sygnałów stosowanych w standardzie HDTV, ale dotyczący tylko sygnałów odbieranych bezpośrednio z satelitów lub za pośrednictwem sieci TV kablowej, nie dotyczy sygnałów nadawanych metodami konwencjonalnymi. Wymagana szerokość pasma przenoszenia wynosi 12 MHz. System HD-MAC nie jest jeszcze w pełni opracowany.

Nowa generacja odbiorników

Prowadzone na całym świecie dyskusje nad nowymi systemami związanymi z wprowadzeniem telewizji o wielkiej rozdzielczości (HDTV) na razie zaowocowały uzgodnieniem, że telewizja przyszłości musi charakteryzować się formatem obrazu 16:9 i znacznie większą niż obecnie zdolnością rozdzielczą (liczba) linii musi się podwoić, do 1250). przewiduje się stosowanie dwóch wariantów:

— odbiorniki o 625 liniach, wewnętrznie przystosowane do podwójnej częstotliwości obrazów,

— odbiorniki o częstotliwości odchyłania pionowego 50 Hz, wewnętrznie przystosowane do podwojenia liczby linii, do 1250.

High definition TV (HDTV) jest standardem telewizyjnym o 1250 liniach, przewidzianym do wprowadzenia w krajach EWG w roku 1995. Obraz ma format 16:9, sygnał wizyjny i foniczny jest kodowany cyfrowo. Nie istnieją jeszcze pełne normy międzynarodowe dotyczące tego systemu. Opracowywane są niezależnie normy europejskie i japońskie dotyczące systemów HDTV; trzeci system jest opracowywany w USA.

Oczekuje się, że już niebawem uką

Tutaj mamy obraz jak w kinie



Telewizor 36 ML 8906 firmy Philips, to odbiornik szerokoformatowy o usprawnionej rozdzielczości



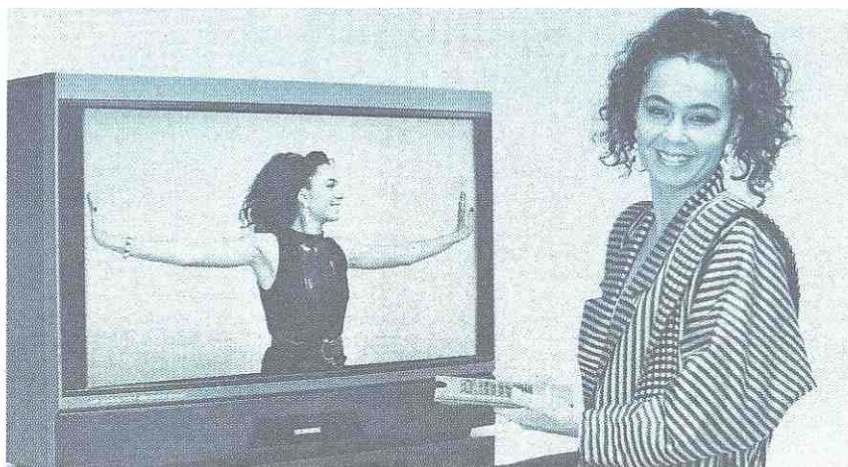
sę pierwsze odbiorniki telewizyjne o formacie ekranu 16:9 i przekątnej 92 cm. Producenci spodziewają się, że w pierwszym roku sprzedadzą około 10 tysięcy tych cyfrowych odbiorników kolorowych.

Telewizja o wielkiej rozdzielczości, będąca przedmiotem wspólnego opracowania krajów Europy Zachodniej, będzie posługiwać się, w transmisji sygnałów, systemem HD-MAC. Jest to wersja MAC o powiększonej rozdzielczości. HD-MAC jest kolejną wersją D2-MAC, w której zwiększono rozdzielczość obrazu drogą podwojenia liczby linii do 1250. Taki obraz jest porównywalny pod względem jakości z filmem kinowym.

Odbiorniki telewizyjne z kineskopami 16:9 przedstawiane były na stoiskach wszystkich liczących się producentów. Były to głównie odbiorniki o przekątnej obrazu 92 cm i większej; pokazano też modele o mniejszych ekranach, ale jedynie po to, by przez niższe ceny stworzyć większe szanse powszechnej akceptacji nowego formatu obrazu.

przedstawiony na fotografii odbiornik 36 ML 8906 IDTV firmy Philips, to telewizor szerokoformatowy o usprawnionej rozdzielczości (IDTV — improved definition television), o częstotliwości odchyłania pionowego równej 100 Hz. Odbiornik stanowi specjalną ofertę dla widzów pragnących oglądać przyszłoroczne programy olimpijskie, które będą nadawane przez 11 godzin na dobę w formacie 16:9.

Jest to odbiornik multistandardowy (PAL, SECAM i NTSC) umożliwiający również odbiór programów nadawanych systemem D2-MAC. Dekoder D2-MAC rozpoznaje format (4:3 lub 16:9) nadawanego obrazu. W przypadku odbioru obrazów o wąskim formacie powoduje automatyczne „rozciągnięcie” obrazu do formatu 16:9. Może także odbierać programy nadawane w systemie HD-MAC, ale jedynie z jakością odpowiadającą systemowi D2-MAC. Nowy odbiornik oferuje moc wyjściową dźwięku równą 120 W z czterech wzmacniaczy akustycznych.



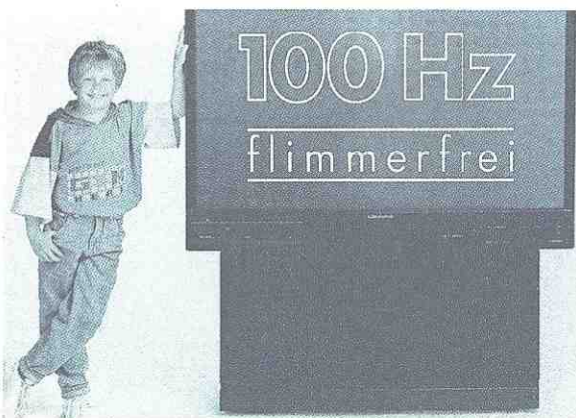
To też ekran 16:9 — telewizor BS 9500 firmy Telefunken

Bardzo dobrze przemawia do wyobraźni sposób przedstawienia szerokości obrazu zaprezentowany przez firmę Telefunken. Ekran odbiornika BS 9500D Hifi wydaje się być szerszy niż jest w rzeczywistości. Telewizor odbiera sygnały w systemie PAL, w formacie 4:3, oraz w systemie D2-MAC, w formacie 16:9; przełączanie następuje w sposób automatyczny. Liczba odtwarzanych linii obrazu jest podwajana elektronicznie. Odbiornik jest wyposażony we wzmacniacz akustyczny o mocy wyjściowej 2x70 W, ma wbudowany tuner do odbioru programów satelitarnych i dekodery teletekst.

Największy odbiornik szerokoformatowy, o przekątnej ekranu 142 cm, stanowiący dużą atrakcję dla fanów domowego kina, przedstawiła firma Grundig. Technika 100 Hz, wbudowany dekodery D2-MAC, automatyczne przełączanie formatów obrazu, wielostandardowość i teletekst, to główne cechy charakterystyczne odbiornika CINEMA 169:142 IDTV. Szczególną jego cechą jest możliwość podziału ekranu na 9 części i wyświetlanie na nich różnych programów.

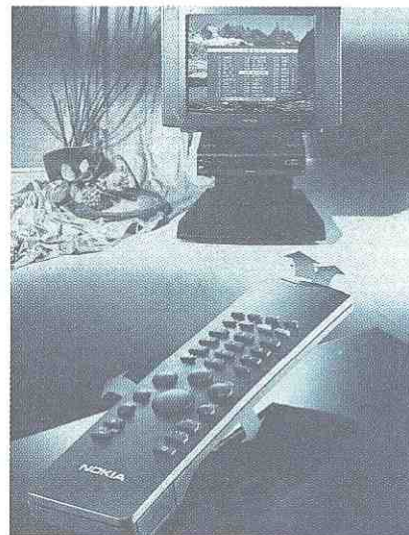
Oczekując nowych generacji odbiorników

telewizyjnych o większym obrazie i dźwięku odpowiadającym jakości płyty kompaktowej, szerokie rzesze odbiorców jeszcze przez wiele lat będą musiały zadowolić się systemami telewizyjnymi PAL, SECAM i NTSC. Prowadzone są prace w kierunku poprawy jakości obrazu o tradycyjnym formacie 4:3 i uproszczenia obsługi telewizorów. Wprowadza się kineskopy kolorowe o większej rozdzielczości i kontraście — dzięki temu również przy świetle dziennym telewizory mają znakomity kontrastowy obraz. Niemalże wpływ na jakość odbieranego obrazu i dźwięku ma cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Zmniejszenie efektu migotania obrazu daje zwiększenie częstotliwości powtarzania obrazów do 100 Hz. Znajduje ono zastosowanie również w przypadku odbiorników o standardowym formacie obrazu, na przykład w telewizorze typu 28 ML 8976 i 25 ML 8966 firmy Philips. Firma zamierza stopniowo wprowadzić tę technikę do wszystkich produkowanych przez siebie odbiorników.



Prawdziwe kino — przekątna ekranu 142 cm — telewizor CINEMA 169-142 IDTV firmy Grundig

Sterowanie odbiornika myszką — tego jeszcze nie było (firma Nokia)





Łatwa i logiczna — taką formę obsługi poleca Philips

Firma Nokia przedstawiła nowy system zdalnego sterowania funkcjami odbiornika, mający wiele wspólnych cech z myszką, stosowaną w komputerach osobistych. Następuje zamiana ruchu myszki na ruch kursora na ekranie, a następnie na funkcję sterującą odbiornikiem. Przyciśnięcie klawisza powoduje realizację polecenia. Poruszanie w prawo, przy wciśniętym klawiszu, powoduje zwiększanie głośności, a poruszanie w lewo — zmniejszanie. Podobnie jest z realizacją funkcji przełączających, służących wyborowi programu. Na ekranie jest wyświetlana lista programów telewizyjnych, po której porusza się kursor; jeżeli kursor zatrzyma się na jakimś programie przez czas dłuższy od jednej sekundy, to oznacza to wybór tego programu.

Drugi kierunek ewolucji, to uproszczenie obsługi. Ponieważ lawinowo wzrasta liczba źródeł sygnałów (stacji nadawczych, kanałów kablowych i programów satelitarnych), to nadajnik do zdalnego sterowania pracą odbiornika telewizyjnego, który miałby obejmować wszystkie niezbędne funkcje musiałby mieć klawiaturę przynajmniej taką jak komputer osobisty. Wybrano inną drogę, na ekranie odbiornika pokazuje się „menu” wskazujące użytkownikowi, co powinien zrobić, aby uzyskać pożądane efekty. Sterownik bezprzewodowy (pilot) pracujący takim systemem wymaga niewielkiej liczby przycisków. Do tworzenia napisów wykorzystywany jest

generator znaków alfanumerycznych stosowany do telegazety.

„Easy Logic” jest wyjściem firmy Philips naprzeciw potrzebom uproszczenia obsługi sprzętu domowego. Przedstawiony na fotografii pilot ma kolorowe przyciski sterujące, powodujące wybór funkcji w ramach menu wyświetlanego na ekranie odbiornika. Instrukcje dla użytkownika mogą być wyświetlane w jednym z pięciu języków (angielski, niemiecki, francuski, włoski i płyty według życzenia odbiorcy). System został wprowadzony do serii odbiorników standardowych oznaczonej GR2, o przekątnej ekranu 25 i 28 cali.

Usprawnienia w systemie PAL

Większość telewidzów odbiera programy za pośrednictwem sieci lokalnych nadajników telewizyjnych. Aby umożliwić odbiór programów nadawanych w formacie 16:9 — bez dodatkowych urządzeń instalowanych w odbiornikach telewizyjnych — przemysł, sieci telewizyjne i instytuty badawcze zamierzają wprowadzić nowy system nadawania PALplus. Oczywiście wymiary odbieranego obrazu pozostaną w proporcji 4:3. Począwszy od roku 1995, nowe odbiorniki o ekranach 16:9 pracujące w systemie PALplus będą mogły odtwarzać obrazy bez czarnych pasów u góry i u dołu ekranu.

System PALplus należy do grupy systemów określanych wspólnym mianem systemów telewizji o rozszerzonej rozdzielczości EDTV (extended definition TV).

Aby należycie ocenić sytuację w branży telewizyjnej trzeba sobie uświadomić, że upłyne wiele czasu zanim większość programów telewizyjnych będzie nadawana w trybie wielkiej rozdzielczości i formacie 16:9. Prawdopodobnie do końca bieżącego stulecia większość transmisji telewizyjnych będzie stosowała system PAL i format 4:3. Biorąc pod uwagę tysiące wyprodukowanych odbiorników systemu PAL, ten system będzie ciągle w użyciu, nawet w

przyszłym stuleciu. Klienci będą mieli mnóstwo czasu na przystosowanie się do nowych technicznych innowacji.

Łagodne wejście w nowe standardy

Począwszy od jesieni bieżącego roku, sieci telewizyjne stopniowo wprowadzają programy w formacie 16:9 nadawane systemem D2-MAC. Spodziewany jest następujący dalszy rozwój wydarzeń:

- pierwsze audycje telewizyjne w systemie HD-MAC będą nadawane z okazji Igrzysk Olimpijskich Zimowych i Letnich oraz Wystawy Światowej Expo '92 w Sewilli;

- wielu czołowych producentów przygotowuje produkcję telewizyjną HDTV, wszyscy są zafascynowani możliwościami do uzyskania efektami, należy spodzie-



Telewizor, czy obraz firmy Sharp

wać się wielkiej ekspansji w tym zakresie;

- system PALplus będzie wprowadzony do sieci nadajników telewizyjnych w drugiej połowie bieżącej dekady;
- regularne transmisje w systemie HD-MAC będą wprowadzone w końcu lat dziewięćdziesiątych.

Ekran LCD

Telewizja zamierza w przyszłości zaoferować odbiorcy programu obraz tej

Popularne wśród kierowców berlińskich taksówek telewizory LCD firmy Casio (przekątna 5,5 i 7,5 cm)



Urozmaicenie w podróży — telewizor LCD z magnetowidem VHS firmy Philips

samej jakości co w kinie. Wymaga to nie tylko nowych odbiorników i nowych norm nadawania programów, ale również ekranów o przekątnych przekraczających 1 metr. Lampy obrazowe o takich wymiarach mogą być wyprodukowane, ale ich masa przekroczy 60 kg. W niedalekiej przyszłości odbiorcy zażądają ekranów o przekątnej 1,5 metra i jeszcze większych. Producenci sprzętu telewizyjnego prawdopodobnie zwrócą się wówczas w kierunku projektorów wizyjnych lub ekranów ciekłokrystalicznych (LCD). Prowadzone są intensywne prace w tym kierunku. Do tej pory produkuje się kolorowe ekrany LCD o wymiarach 30x30 cm, o przekątnej 42 cm.

Ciekawe właściwości ma projektor LCD, w którym na drodze silnej wiązki promieniowania zostają ustawione

Firma Sharp, mająca swoje europejskie przedstawicielstwo w Hamburgu, zaprezentowała 8 odbiorników telewizyjnych z ekranami wykonanymi techniką LCD. Te nowe odbiorniki telewizyjne mają niewiele wspólnych cech z odbiornikami konwencjonalnymi z lampą kineskopową. Są one super-płaskie i mogą być — jak obrazy w barokowych ramach lub jak inne elementy dekoracyjne — wieszane na ścianie. Stało się to możliwe dzięki zaawansowanej technice kolorowych ekranów LCD, będącej rezultatem długoletnich doświadczeń personelu badawczo-rozwojowego firmy.

Firma Sharp (Osaka, Japonia) zamierza produkować trzy rodziny odbiorników przeznaczonych do wieszania na ścianie. W pierwszej kolejności zamierza wprowadzić (już latem 1992 roku) takie odbiorniki na rynek japoński. Grubość odbiornika, z możliwością odbioru programów satelitarnych (model T) o niezwykle wielkim kontraście (60:1), wynosi zaledwie 7 cm. Ekran o przekątnej 21,7 cm (8,6 cala) ma wymiary 13 cm (wysokość) i 17,4 cm (szerokość). Ekran może odtwarzać 437760 elementów obrazu (pikseli) ułożonych w matrycy 450x960.

Kolorowe odbiorniki przenośne o przekątnej ekranu 5,5 cm i 7,7 cm zaprezentowała firma japońska Casio. Tego typu odbiorniki cieszą się popularnością wśród kierowców berlińskich taksówek.

Firma Philips przedstawiła zestaw złożony z kolorowego telewizora LCD z ekranem o przekątnej 15 cm i magnetowidu VHS. Zestaw, oznaczony PVR570, ma formę zbliżoną do popularnych komputerów przenośnych laptop i może być bardzo przydatny w podróżach. Jest wyposażony w układ sterowania zdalnego, dwa gniazda słuchawkowe, wejście wizyjne i antenę do odbioru programów telewizyjnych; może być również dołączany do sieci telewizji kablowej.

Nowe formy odbiorników telewizyjnych

Człowiek współczesny staje się coraz bardziej wymagającym indywidualistą, nie zadowolą go produkty seryjne. Tradycyjne w swej formie odbiorniki telewizyjne, te „ołtarzyki domowe”, obudowane drewnem lub materiałem drewnopodobnym wychodzą całkowicie z mody. Współczesne telewizory muszą pasować do współczesnego stylu życia i do współczesnego otoczenia człowieka. Plastycy, twórcy form przemysłowych zabrali się do dzieła i stworzyli wiele nowych form odbiorników.

Telewizor Prophesy firmy Philips wygląda jak nowoczesne dzieło sztuki. Kolorowy kineskop o przekątnej 15 cali został umieszczony w czarnej kostce



Pomnik — jednak telewizor firmy Philips

sześcienną i ustawiony na postumencie o dobrze dobranych proporcjach. Dość szokująco wygląda odbiornik Your TV również prezentowany przez firmę Philips. Jest on adresowany do młodego pokolenia telewidzów.

Mimo wielkich kineskopów nowoczesne telewizory kolorowe sprawiają wrażenie smukłych i lekkich. Odbiornik Spectra SL 72 AT firmy Nordmende ma ekran o przekątnej 72 cm a odbiorniki Altro AS 55-40 VTM firmy Blaupunkt mają ekrany o przekątnej 55 cm i są zaliczane do odbiorników przenośnych. □

Telewizor przenośny mimo że przekątna ekranu 55 cm — proponuje Blaupunkt (Altro AS 55-40 VTM)



TV Altro AS 55-40 VTM

● BLAUPUNKT

Twój telewizor może mieć i taki kształt (Philips)

przezroczyste wskaźniki LCD, działające jak diapozytywy. Mają one zadanie tak modulować światło, by na powierzchni ekranu projekcyjnego powstał kolorowy obraz telewizyjny. Ten sposób tworzenia obrazu ma wiele zalet. Projektor (łącznie z częścią odbiorczą TV) może mieć wielkość średniej walizki a obraz może mieć przekątną do 4 metrów. Przez odpowiedni dobór obiektywu można uzyskać obraz o formacie 16:9.

Przekątna ekranu 72 cm — telewizor Spectra SL 72 AT firmy Nordmende



PRZYSZŁOŚĆ FONOGRAFII DCC i MD

Jerzy JUSTAT

Korespondencja własna



W dążeniu do doskonałości w zapisie i odtwarzaniu dźwięku sprzymierzeńcem okazała się technika cyfrowa. Cyfrowy zapis bowiem zapewnia dużą dynamikę, małe szумы i zniekształcenia — w sumie efekt lepszy od wymagań hi-fi. Dodatkowo technika cyfrowa umożliwia zrealizowanie szybkiego dostępu do nagrania, programowanie kolejności utworów i innych funkcji ułatwiających obsługę urządzeń.

Od kilku lat rynek audio oferuje odtwarzacze CD (compact disc); znacznie mniej są rozpowszechnione magnetofony cyfrowe i kasety z nagraniami w systemie DAT. Jednym i drugim jednak mogą zagrozić kasety cyfrowe DCC (digital compact cassette) opracowane przez firmę Philips i płyty cyfrowe MD (mini disc) firmy Sony.

Kaseta cyfrowa DCC (rys. 1) wyglądem zewnętrznym przypomina tradycyjną kasetę kompaktową CC. Ma takie same wymiary, tylko otwory szpulek i taśma są zastąpione przesuwaną metalową zasłoną. Dzięki temu taśma jest chroniona przed kurzem, brudem i możliwością wyciągnięcia jej z kasety. Taśma magnetofonowa pokryta jest dwutlenkiem chromu lub kobaltu z dodatkiem tlenku żelaza. Czas nagrywania lub odtwarzania DCC jest taki sam jak dla zwykłych kaset — 60, 90, 120 minut.

Również prędkość przesuwu taśmy jest taka sama jak w kasecie kompaktowej. Zapis dźwięku jest cyfrowy w kodzie PASC (precision adaptive sub-coding). Po raz pierwszy zapis uwzględnia charakterystykę ucha ludzkiego, a więc różne progi słyszalności dla różnych częstotliwości w zakresie odbieranych dźwięków, tj. 20 Hz–20 kHz. Zapisowi podlega dźwięk dominujący, pozostałe zaś — jako nie mające szans odbioru — są eliminowane. W ten sposób zapisywana jest tylko 1/4 bitów, które byłyby zarejestrowane w systemie CD PCM, a więc zapis jest wydajniejszy.

Firmy Philips i Matsushita opracowały magnetofon do kaset cyfrowych (rys. 2). Sercem magnetofonu jest głowica — dzieło Philipsa i amerykańskiej firmy Seagate — umożliwiająca odtwarzanie starych nagrań analogowych, przegrywanie ich na system cyfrowy i oczywiście nagrywanie i odtwarzanie kaset DCC. Głowica składa się z trzech części:

- głowicy do nagrywania cyfrowego IRH (integrated recording head),
- głowicy do cyfrowego odtwarzania MRH (magnet-resistive head),
- dwóch głowic MRH do analogowego odtwarzania.

Ponieważ ustawienie taśmy w szczelinie głowicy decyduje o jakości audycji,

zastosowano mechanizmy (azimuth locking pins — ALPs i fixed azimuth tape guidance — FATG) zwiększające kąt opasania głowicy taśmą i usztywniające taśmę, aby wyeliminować błąd azymutu.

Magnetofon jest wyposażony w autorewers, czyli samoczynne przejście na drugą stronę kasety. Dużym udogodnieniem jest kopiowanie z prędkością 64 razy większą niż normalna. Parametry elektryczne magnetofonu DCC przedstawione w tablicy 1.

Jest również nowa funkcja „text mode”, umożliwiająca rejestrowanie tytułu utworu, tworzenie spisu wszystkich nagrań, wpisywanie tekstów piosenek.



Rys. 2. Magnetofon DCC firmy Philips

Rys. 1. Kasetka DCC



Teksty te są wyświetlane na wyświetlaczu magnetofonu lub na ekranie dołączonego telewizora. Teksty można pisać w 7 językach. Do uatrakcyjnienia grafiki tekstów przewidziano kilka krotów pism, 16 kolorów, możliwość przesuwania napisów w czasie trwania audycji (rys. 3).

O sukcesie DCC prawdopodobnie zdecydują nie tylko walory techniczne sprzętu ale także kampania reklamowa. W lansowanie DCC zaangażowane są wytwórnie płytowe EMI, BMG, Warner, JVC, PolyGram, producenci kaset. np. BASF, a także producenci sprzętu Yamaha, Sharp, Tandy, Sanyo. W sumie 27 firm jest zainteresowanych rozwojem DCC. Nawet znany zespół rockowy Dire Straits ma dać około 300 koncertów reklamowych dla kilku milionów fanów od 15 do 35 lat.

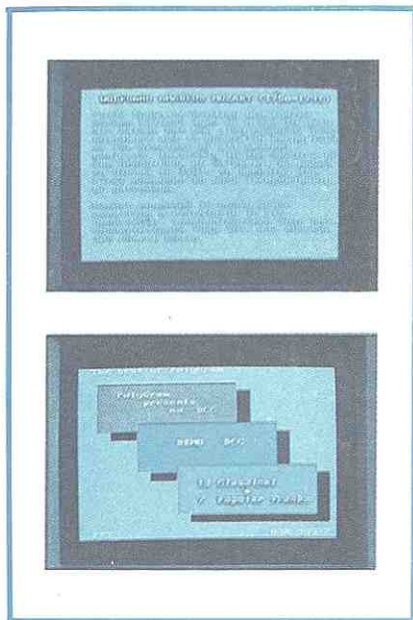
Drugim przebojem, który powinien znaleźć szeroką rzeszę odbiorców, przede wszystkim wśród młodzieży, będzie MD (mini disc) — miniaturowa płyta kompaktowa firmy Sony. Japończycy anali-

zując sukces walkmana, który stwarza możliwość słuchania muzyki w każdym miejscu, doszli do wniosku że można go powtórzyć z discmanem. Discman — odtwarzacz płyt kompaktowych daje nieporównywalnie lepszą jakość dźwięku niż walkman — odtwarzacz kaset kompaktowych CC. Trzeba było tylko popracować nad zmniejszeniem średnicy płyty ze 120 mm do 64 mm by otrzymać miniaturowego discmana, mieszczącego się w dłoni (rys. 4) umożliwiającego, tak jak płyta CD, czas odtwarzania 74 minuty. Płyta schowana jest w obudowie przypominającej dyskietkę komputerową o wymiarach pudełka 68 × 72 × 5 mm. Discman umożliwia nie tylko odtwarzanie ale również samodzielne nagrywanie.

Cyfrowy zapis w kodzie ATRAC (adaptive transform acoustic coding) uwzględnia dynamiczną zmianę progu słyszalności. Dzięki temu wydajność i skuteczność kodowania jest 5 razy większa niż w CD i DAT. Miniaturowy discman jest dostosowany do dwóch rodzajów mini dysków (płyt kompaktowych średnicy 64 mm). Pierwsze to tradycyjne płyty optyczne CD, z których można odtwarzać drugie, magneto-optyczne MO (magneto-optical) do zapisu i odtwarzania. Płyta MO jest pokryta materiałem magnetycznym. W skrócie można powiedzieć, że zasada zapisu i odczytu na płycie MO polega na wzajemnym oddziaływaniu pola magnetycznego i światła laserowego.

Głowica discmana jest dostosowana do odczytu zarówno dysków DM, jak i CD.

Rys. 3. a — jednobarwny ekran TV z życiorysem Mozarta, b — ekran TV z kolorowymi ramkami i napisami



Tablica 1. Dane techniczne kasety cyfrowej DCC

Liczba kanałów	2 (stereo)
Pasma częstotliwości	5-22 000 Hz
fs = 48 Hz	5-200 000 Hz
fs = 44,1 kHz	5-14 500 Hz
fs = 32 kHz	> 105 dB
Dynamika	dokładność kwarcu
Nierównomierność przesuwu	kołysanie dźwięku (wow and flutter)
Częstotliwość próbkowania	48, 44,1, 32 kHz
Kod	PASC
Prędkość przesyłania	384 kb/s (dla 48 kHz)
System korekcji błędów	C1C2 reed solomon block code
System modulacji	eight to ten (ETM)
Czas nagrywania	60, 90, 120 min.
Typ kasety	(video) chromowa lub odpowiednik
Szerokość taśmy	3,78 mm
Prędkość przesuwu taśmy	4,76 cm/s
Liczba ścieżek	8 cyfrowych i 1 pomocnicza
Szerokość ścieżki	> 185 μm
Ścieżka głowicy	195 μm

Bardzo ważnym problemem jest prawidłowe prowadzenie głowicy mimo wstrząsów i drgań. Zapewnia je system mechaniczno-elektroniczny „schock proof memory”. W systemie zastosowano pamięć 1 Mb, której zadaniem jest dostarczanie prawidłowych sygnałów, gdy na skutek drgań odczyt z głowicy jest zakłócony.

Czas dostępu dożądanego nagrania wynosi zaledwie 1 sekundę. Na życzenie producentów nagrań discman jest wyposażony w układ SCMS (serial copy management system) uniemożliwiający

Rys. 4. Discman MD firmy Sony



Tablica 2. Dane techniczne miniaturowej płyty kompaktowej MD

Liczba kanałów	2 (stereo)
Pasma częstotliwości	5-20 000 Hz
Dynamika	105 dB
Nierównomierność przesuwu	kołysanie dźwięku (wow and flutter)
Częstotliwość próbkowania	44,1 kHz
Kod	ATRAC
System modulacji	EFM
System korekcji błędów	CIRC
Czas odtwarzania/nagrywania	74 min.
Wymiary obudowy płyty	68 × 72 × 5 mm
Średnica płyty	64 mm

wykonanie więcej niż jednej kopii płyty. Dane techniczne płyty przedstawiono w tablicy 2.

Firma Sony zadbała także o promocję swojej nowości. Przedsięwzięcie popierają wytwórnie płytowe Sony Music Entertainment, EMI Music, Warner Music Group Inc., Virgin Records i inne. Pierwsze płyty MD będą sprzedawane z przebojami Michaela Jacksona. Michael Jackson po wysłuchaniu utworów z płyt MD powiedział, że miniaturowy discman jest następną generacją sprzętu muzycznego. Podobne opinie wygłosili inni artyści, jak Gloria Estefan, Mariah Carey, John Oates. Ciekawe co powiedzą nasi czytelnicy?

W sklepach w Europie obie nowości DCC i MD mają się pojawić w 1992 r.

W następnych numerach Audio-Hifi-Video podamy bliższe szczegóły o konstrukcji głowicy, zasadzie działania, kodach PASC i ATRAC w DCC i MD. □

Cezary RUDNICKI

Samochody i telekomunikacja

AUTORAI 1991 Amsterdam

7-17 FEBRUARY 1991



Do niedawna bardzo niewiele urządzeń telekomunikacyjnych mogło być stosowanych w samochodach. W najlepszym przypadku, można było odbierać, za pomocą odbiornika radiowego, informacje drogowe nadawane przez radiostację lokalną. Współczesna elektronika umożliwia wprowadzenie do samochodu różnorodnych systemów; samochody mogą być teraz wyposażone w nowoczesne urządzenia telekomunikacyjne i sprzęt nawigacyjny. Rok 1990 przyniósł wiele nowych rozwiązań. Ułatwiony został odbiór sygnałów RDS (radio data systems), wprowadzono samochodowe telefony cyfrowe, telewizję, telefaks, komputer osobisty z drukarką i modemem, nawigację satelitarną i systemy alarmowe.

Ogólnoeuropejskie przedsięwzięcie, znane pod nazwą Prometheus, w którym uczestniczą producenci samocho-

dów i dostawcy wyposażenia, mające na celu rozwój nowych technik przenoszenia informacji i poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego, przyniesie pierwsze korzyści w latach dziewięćdziesiątych. Urządzenia kontroli ruchu drogowego będą sterowane elektronicznie, systemy nawigacji będą prowadzić samochód do miejsca jego przeznaczenia, z uwzględnieniem możliwości zaparkowania w centrum miasta, przy spełnieniu wymagań związanych z ochroną środowiska naturalnego. Automatyczne systemy ostrzegawcze będą, za pomocą urządzeń łączności bezprzewodowej, natychmiast informować kierowcę, o wszelkiego rodzaju grożących mu niebezpieczeństwach, np. o mgie lub oblodzeniu dróg. Ponadto, jeżeli kierowcy będą sobie tego życzyli, będzie możliwe zainstalowanie urządzeń pozwalających na zdalne, z

urządzenia centralnego, sterowanie prędkością samochodu. Jeżeli stan drogi lub warunki pogodowe będą tego wymagały, wówczas nastąpi automatyczne ograniczenie prędkości do wartości bezpiecznej. Wszystko co się dzieje na drodze będzie sterowane przy użyciu najwyższej techniki (high-tech), szczególnie mikroelektroniki. Obecnie nie ma barier technicznych, mogą być jedynie ekonomiczne.

RDS źródłem informacji drogowych

System przekazywania danych za pośrednictwem radia (radio data system, w skrócie RDS) działa już w całej Zachodniej Europie, od Irlandii do Jugosławii. Holandia była jedną z ostatnich, włączając się do sieci w roku ubiegłym. Radio 2, nadające na częstotliwości 92,6 MHz, i współpracujące z nim nadajniki wtórne tworzą system nadawania informacji drogowych. Funkcja AF (alternative frequencies — częstotliwości alternatywne, zawarta w systemie RDS powoduje automatyczne przełączenie odbiornika samochodowego do stacji FM, dającej możliwość najlepszego odbioru. Kierowca nie musi się trudzić i wyszukiwać stacji wyposażonej w system RDS, dotyczy to w szczególności obszaru, którego nie zna; wystarczy, że przycisnie klawisz oznaczony TP (traffic programme — program drogowy) w swoim odbiorniku radiowym.

Drugi przycisk — TA (traffic announcement — ogłoszenia drogowe), umożliwia automatyczne przełączenie na odbiór informacji drogowych nawet wówczas, gdy pracuje magnetofon kasetowy lub odtwarzacz płyt kompaktowych. Odbiornik samochodowy może nawet być wyciszony; włącza się do normalnego poziomu głośności jedynie w trakcie odbioru informacji drogowych. Oznacza to, że nie istnieje praktycznie sytuacja, w której dane nie byłyby odebrane.

Odbiornik DC 984 firmy Philips jest jednym z pierwszych zestawów radio/odtwarzacz płyt kompaktowych wyposażonych w dekodery RDS. Wskaźnik LCD automatycznie identyfikuje nazwę i symbol odbieranej stacji, tutaj PARIS FM1. Moc wyjściowa wzmacniacza akustycznego wynosi 4-25 W. Odbiornik jest ponadto wyposażony w układ usprawniający odbiór sygnałów FM, tzw. układ AD (auto diversity system).

Rys. 1. Odbiornik radiowy z odtwarzaczem DC 984 firmy Philips



Rys. 2. Radiomagnetofon WKC 3851 RDS firmy Grundig



Rys. 3. Radiomagnetofon XR 0000 firmy SONY



Działanie tego układu polega na ciągłym porównywaniu sygnałów odbieranych przez dwie anteny i przekazywaniu do dalszej obróbki sygnału gwarantującego lepszy odbiór. Proces przetwarzania jest bardzo szybki, następuje w ciągu 25 μ s i nie daje niepożądanych słyszalnych efektów.

Urządzenie WKC 3851RDS firmy Grundig jest zestawem złożonym z magnetofonu kasetowego i odbiornika AM/FM z dekoderem RDS (rys. 2). Podobnie jak poprzedni, zawiera wskaźnik LCD identyfikujący odbieraną stację.

Odmienne sposoby identyfikacji stacji prezentują firmy japońskie. Na rysunku 3 przedstawiono odbiornik z magnetofonem kasetowym, firmy Sony. Tutaj wskaźnik wyświetla częstotliwość i symbol odbieranej stacji.

Bardziej rozbudowany odbiornik z magnetofonem kasetowym przedstawiła firma Blaupunkt (rys. 4). Odbiornik Koeln RCM40 umożliwia odbiór sygnałów RDS i jednocześnie sygnałów nadawanych systemem ARI. Ponadto jest wyposażony w układ zabezpieczający (CODE) przed kradzieżą. Odbiornik może być uruchomiony jedynie po wprowadzeniu specjalnej karty kodowej, będącej rodzajem klucza elektronicznego do odbiornika (KEYCARD). Sposób posługiwania się kartą kodową przedstawia rys. 5.

Chociaż system RDS już teraz stanowi użyteczną pomoc dla zmotoryzowanych dzięki funkcjom TP i AT, zasięg jego działania będzie rozszerzał się w ciągu najbliższych kilku lat. System RDS może być używany do przekazywania wiadomości stronicowanych, radio-tekstu (rodzaj teletekstu z wyświetlaczem w samochodzie), informacji o programach radiowych i jako system alarmowy w sytuacjach związanych z wypadkami drogowymi.

Sposób przekazywania informacji o warunkach drogowych dla kierowców cudzoziemców, w szczególności dla osób nie znających lokalnego języka, jest dopiero w stadium opracowywania. Kolejne możliwe funkcje systemu RDS, to przekazywanie informacji, które są następnie rejestrowane w układach pamięci samochodowego systemu nawigacyjnego.

Telefon samochodowy, telefaks, drukarka i komputer osobisty

Instalacja trzeciej sieci telefonicznej (sieci komórkowej) samochodowej, wyraźnie zwiększy popularność tej formy łączności bezprzewodowej. Nadejście ery radiotelefonów przenośnych, zwanych telefonami dla biznesmenów, wpłynie na rozszerzenie działalności sieci telefonii komórkowej w bliskiej przyszłości. Urządzenia przenośne mogą być używane w samochodach, szczególnie tam, gdzie gęstość stacji nadawczych jest znaczna. Zasięg działania urządzeń nadawczo-odbiorczych, pracujących przy częstotliwości 900 MHz, jest ograniczony. Oznacza to, że jest wymagana duża gęstość sieci stacji nadawczych. Nie mniej jednak, koszty instalacji telefonu samochodowego w różnych krajach europejskich są bardzo różne.

Często występują sytuacje, w których już za granicą wszystkie kontakty telefoniczne gwałtownie się urywają, przyczyną tego jest system transmisyjny, który nie zawsze jest kompatybilny z systemami zagranicznymi. Prowadzone są intensywne prace zmierzające do opracowania ogólnoeuropejskiej sieci telefonii cyfrowej dla samochodów. Technika cyfrowa już obecnie znajduje zastosowanie w wielu krajach. W Holandii przewiduje się zastąpienie obecnej sieci ATF3 nową siecią cyfrową ATF4. Tylko wówczas Holendrzy będą mieli możliwość korzystania z telefonii komórkowej również za granicą.

Nadchodzi możliwość realizacji pomysłów organizowania w samochodach — ruchomych biur. Tam, gdzie jest zainstalowany telefon, może być również zainstalowany telefaks i modem. Uzupełniając to wszystko komputerem osobistym z drukarką uzyskuje się możliwość pracy w samochodzie, jak w biurze. Nowe modele samochodów będą opracowywane już z myślą stworzenia tych właśnie możliwości. Komputer jest montowany z tyłu przedniego fotela przeznaczonego dla pasażera, podczas gdy telefaks, napęd dysków elastycznych i dodatkowy aparat telefoniczny są w zasięgu kierowcy. Drukarka jest

lokowana na tylnym siedzeniu. Krótko mówiąc, biuro samochodowe stworzone zostaje już w fabryce.

Nawigacja samochodowa — po roku 2000 z wykorzystaniem techniki cyfrowej

Pierwszy system nawigacji samochodowej, działający we współpracy ze stałą pamięcią dyskową (CD-ROM) powstał w Holandii w ubiegłym roku. Przy zastosowaniu kompasu elektronicznego i czujników zmiany kierunku i odległości, osiąga się bardzo duży stopień dokładności zarówno w obszarach o zabudowie gęstej, jak i w obszarach rzadko zabudowanych. Informacje cyfrowe, przechowywane w pamięci dyskowej CD-ROM zawierają nie tylko dane o sieci dróg i mapy miast ale również takie informacje szczegółowe, jak adresy stacji benzynowych, przydrożnych restauracji itp. Chociaż system nie działa jeszcze w pełni, to pamięci CD-ROM lub interaktywne CD będą wprowadzone na szeroką skalę jeszcze przed końcem bieżącego stulecia. Wszędzie, gdzie to możliwe, system RDS będzie stosowany do uzupełniania informacji w pamięci komputerowej samochodowego systemu nawigacyjnego po to, by kierowca mógł w sposób niezawodny dojechać do swego punktu przeznaczenia, możliwie najlepszą drogą. W nieodległej przyszłości również nawigacja satelitarna znajdzie zastosowanie w samochodach.

Telekomunikacja satelitarna

Sieć nawigacji satelitarnej na całej kuli ziemskiej umożliwia wskazywanie pozycji wszystkich samochodów. Lokalizacja pojazdów odbywa się za pośred-

Rys. 5. Karta kodowa jako zabezpieczenie przed kradzieżą



Rys. 4. Radiomagnetofon Koeln RCM40 firmy Blaupunkt



nictwem satelitów umieszczonych w kosmosie, komunikujących się z centrum kontroli ruchu drogowego. Jest możliwe prowadzenie samochodów w taki sposób, by drogi były jak najefektywniej wykorzystane. Chociaż w całości nie zostało to jeszcze zrealizowane, to samochodowe systemy nawigacyjne już opracowane w ciągu ułamka sekundy przekazują dane o pozycji samochodów do centrali za pośrednictwem sieci telefonii komórkowej.

Satelitarny system kierowania samochodem zaprezentowała m.in. firma Pioneer. Działanie GPS (global positioning system) — globalnego systemu identyfikacji obrazuje rys. 6. Pozycja obiektu, tutaj samochodu, czyli jego współrzędne x, y — długość i szerokość geograficzna, są określane drogą obróbki informacji pochodzących z trzech satelitów, przekazywanych do centralnego satelity komunikującego się z centrum kontroli ruchu. System identyfikuje położenie samochodu z błędem 1-2 cm w skali 10 kilometrów. Zastosowanie dodatkowego (czwartego) satelity pomiarowego umożliwia określanie trzeciej współrzędnej obiektu, tj. wysokości ponad poziomem morza. Z systemem GPS jest związany AVIC (audio visual information communication) — system przekazywania informacji audiowizualnych. Na rysunku 7 został przedstawiony zestaw składający się z: odbiornika satelitarnego z anteną, procesora sygnałów i monitora.

Niezbędne uzupełnienie zestawu stanowi odtwarzacz pamięci CD-ROM. Na ekranie mogą być przedstawione mapy terenu (w różnej skali) lub różne informacje użytkowe. Sposoby przedstawienia mapy, w różnych skalach, od najmniejszej do największej są uwidocznione na rys. 8. Na tym samym ekranie mogą być wyświetlone również inne informacje, np. tak jak na rys. 9 informac-

cje o hotelu Yokohama w dzielnicy chińskiej, w którym pokój kosztuje 11500...18000 JPY (jenów japońskich), oraz informacje o francuskiej restauracji Yamate-Jubakan, otwartej w godzinach 11...21.

Poprawa bezpieczeństwa na drogach

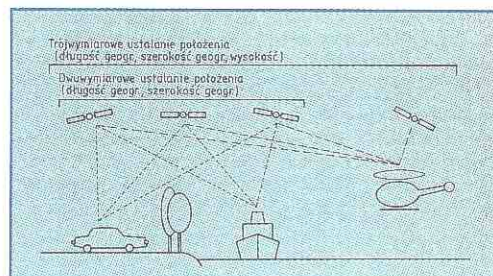
Stosując elektronikę można w znaczący sposób poprawić bezpieczeństwo ruchu drogowego. Przedstawione systemy są również zdolne do pełnienia takich funkcji, ale możliwości elektroniki są znacznie większe. Już niedługo na wskaźnikach będą przedstawiane dane systemu nawigacji samochodowej. Po zastosowaniu syntetyzatorów mowy zmniejszy się niebezpieczeństwo złego odebrania informacji przez kierowcę, a gdy go nie będzie w samochodzie, pamięć komputera na bieżąco zarejestruje wiadomości. Na początku podróży lub po jej wznowieniu po przerwie, dane przechowywane w pamięci będą odczytywane i bezpośrednio dostępne.

Systemy informacyjne będą rozwijane tak, aby mogły zagwarantować w przyszłości wysoki stopień bezpieczeństwa kierowania samochodem. Drogowe nadajniki mikrofalowe będą transmitować informacje dotyczące ruchu, na przykład o zalecanej prędkości, znakach drogowych, numerach dróg bezpośrednio do komputera pokładowego w samochodzie. Będzie możliwe przekształcenie tych informacji do postaci akustycznej lub wizualnej. W ten sposób, informacja niezbędna dla kierowcy będzie mogła być mu przekazana nawet przy dużej prędkości pojazdu. Jeżeli komputer pokładowy będzie połączony z systemem sterowania hamulcami samochodu, autoryzowane służby będą mogły interweniować w celu zmiany prędkości pojazdu. Pokładowy nadajnik mikrofalowy może również wyzwać systemy alarmowe. W sytuacjach wypadków drogowych służby odpowiedzialne za udzielenie pomocy bę-

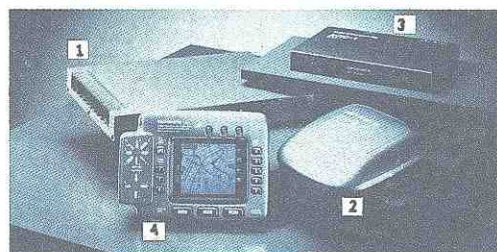
dą mogły interweniować natychmiast, gdyż miejsce wypadku będzie mogło być łatwo zlokalizowane.

Telewizja w samochodzie — tylko dla pasażerów

Telekomunikacja bezprzewodowa nie zna granic. Kolorowa telewizja w samochodzie będzie możliwa już bardzo niedługo. Nowoczesne wskaźniki LCD o dużej rozdzielczości i pojemności umożliwiają zobrazowanie wielu funkcji. Ekran może być używany zarówno do nawigacji samochodowej, jak i wskazywania parametrów technicznych charakteryzujących funkcjonowanie samochodu. Jednak odbiór sygnałów telewizyjnych w poruszającym się samochodzie w dalszym ciągu przedstawia pewne trudności. Emisję własnych pro-



Rys. 6. Satelitarny system kierowania samochodem

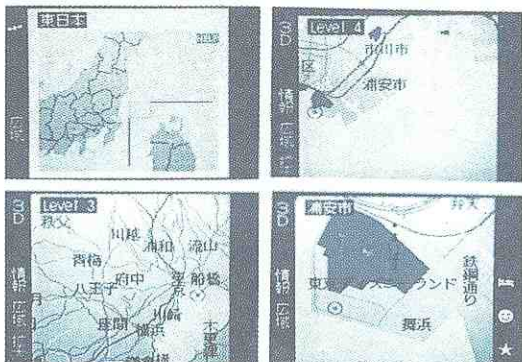


Rys. 7. System przekazywania informacji audiowizualnych

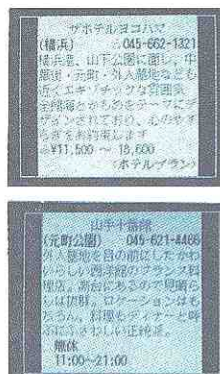
1 — odbiornik satelitarny, 2 — antena, 3 — procesor sygnałów, 4 — monitor



Rys. 8. Przedstawienie mapy terenu w różnych skalach



Rys. 9. Przedstawienie danych o hotelu Yokohama



gramów w samochodzie może zapewnić jednak magnetowid. Pasażerowie mogą w ten sposób oglądać programy telewizyjne a kierowca i tak ma co robić.

Przyszłość elektroniki

Wiele nowych urządzeń elektronicznych dla zmotoryzowanych będzie opracowywanych w Europie. W ciągu następnych kilku lat problem telekomunikacji cyfrowej pomiędzy samochodem a centralą kontroli ruchu drogowego znajdzie się w centrum uwagi. W pierwszej kolejności jest przewidziane powszechne wprowadzenie systemów RDS do wszystkich samochodów. Wraz z wpro-

Cd. na str. 29

Kilka uwag o zachodnich zespołach głośnikowych

Naukowo-badawczy Instytut im. A. S. Popowa w Petersburgu systematycznie prowadzi badania zachodnich zespołów głośnikowych w celu gromadzenia danych o ich parametrach i porównania z zespołami głośnikowymi produkowanymi w Związku Radzieckim. Wyniki tych badań powinny zainteresować polskich melomanów i amatorów muzyki hi-fi. Podajemy więc ważniejsze wnioski z tych badań (patrz „Radio” (radz.) nr 8/1989).

Zachodnie zespoły głośnikowe można podzielić na trzy grupy, jak to przedstawiono w poniższej tabeli.

Efektywność tych zespołów głośnikowych wynosi przeważnie 90-92 dB/1 W. Są one bardzo dobrze wykonane i dobrze odtwarzają basy. Niestety porównanie danych katalogowych (reklamowych) z danymi pomiarowymi nie wypadła korzystnie. I tak: najmniejsza częstotliwość przenoszenia jest większa od podawanej w katalogach o ok. 10%; największa częstotliwość przenoszenia jest mniejsza od podawanej w katalogach przeciętnie o 10%; efektywność zespołów głośnikowych jest przedstawiana jako lepsza o 3-6 dB; wartość impedancji jest często o 15-25% mniejsza od znamionowej. Wynika z tego, że nie zawsze można zaufać parametrom publi-

Grupa	Objętość [dm³]	Najmniejsza częstotliwość przenoszenia [Hz]
Małe (tanie)	20 ÷ 30	40 ÷ 50
Średnie	60 ÷ 80	30 ÷ 40
Duże (drogie)	150 ÷ 300	20 ÷ 40

kowanym w materiałach reklamowych, szczególnie mniej znanych firm.

Szczególnie istotna jest zmniejszona wartość impedancji wejściowej (np. 5Ω zamiast 8Ω). Wpływa ona bowiem niekorzystnie na współpracę zespołu głośnikowego z polskim wzmacniaczem starszego typu. Takie zespoły głośnikowe lepiej zasilać ze wzmacniaczy o wyjściu 4Ω i odpowiednio dużej mocy. Pod tym względem dobre są polskie zespoły głośnikowe produkcji ZWG, impedancja wejściowa bowiem nie odbiega wiele od podawanej wartości znamionowej.

Zespoły głośnikowe wytwarza kilkadziesiąt firm na świecie. Nie mamy podstaw do sugerowania naszym Czytelnikom, które są złe, a które dobre. Ograniczymy się więc do paru luźnych uwag*.

Dobłą marką mają średniej wielkości firmy angielskie, takie jak: KEF, Celestion, Goodmans, „Band W”. Są to zakłady o dużym doświadczeniu w konstruowaniu głośników i wielkiej kulturze technicznej.

Spośród firm niemieckich można wskazać: Acron, Canton, Elac Grundig, Heco.

Firmy amerykańskie produkujące sprzęt wysokiej klasy lecz drogi, to: Altec-Lansing, JBL, Infinity, Boston Acoustics. Spośród firm japońskich wymienić można: Fisher, Pioneer, Technics, Yamaha; warto jednak wspomnieć, że japońscy producenci głośników i zespołów głośnikowych nie cieszą się zbyt dużym uznaniem ekspertów europejskich.

Amator dobrej muzyki nie powinien nadmierne sugerować się, ani renomą, ani reklamą przy wyborze zespołu głośnikowego. Nie ma przecież zespołów idealnie przenoszących dźwięki. Dużą rolę przy odbiorze muzyki odgrywa przecież pomieszczenie i własne upodobanie, jak również rodzaj muzyki.

□ A.W.

* Obszerna lista klasyfikacyjna była opublikowana w „Audio-Video”, Biblioteka Problemów — Zeszyt nr 3/1990 r.

NA NASZYM RYNKU

Słuchawki TONSIL

Firma Tonsil S.A. wytwarza podstawowe rodzaje słuchawek: słuchawki hi-fi typowe i specjalne lekkie, słuchawki miniatury oraz słuchawki profesjonalne. Oferowane są również zestawy słuchawek z mikrofonem pojemnościowym. Są one przeznaczone do nauki języków obcych (typu Sd 504 m) oraz radiokomunikacji i wszelkiej łączności dwukierunkowej. Zestawy słuchawkowo-mikrofonowe (typu Sd 505 m) mogą współpracować z urządzeniami do rewalidacji dzieci o osłabionym słuchu.

O słuchawkach i zagadnieniach z nimi związanych pisaliśmy niejednokrotnie (patrz wykaz literatury), dlatego tutaj nie umiemy ogólnych informacji technicznych o słuchawkach, lecz jedynie skomentujemy niektóre dane zawarte w tabeli.

Słuchawki typów Sd106 i Sd112, to bardzo dobre lekkie słuchawki, nadające się do sprzętu przenośnego i noszonego. Słuchawki typów Sd102 i Sd103 zaś, to popularne słuchawki hi-fi do zastosowania w każdych warunkach.

Jednak, kto poszukuje słuchawek hi-fi wysokiej klasy, powinien wybrać słuchawki typu Sd409 lub typu Sd501. Słuchawki półtwarde

zapewniają lepszą „wentylację” uszu słuchacza, co jest korzystne podczas dłuższego korzystania z nich. Jest to jednak okupione nieco gorszym niż w zamkniętych przenoszeniem basów.

Szerokopasmowe słuchawki miniatury są stosowane do współpracy z urządzeniami typu walkman. Do słuchania muzyki lepiej nadają się jednak małe słuchawki nauszne.

W instalacjach do tłumaczenia przemówień i rozmów podczas konferencji używa się często słuchawek miniatury.

Do amatorskiej radiokomunikacji zaś najlepsze są słuchawki o ograniczonym paśmie przenoszenia.

□ A.W.

Dane techniczne słuchawek produkcji TONSIL S.A.

Typ ¹⁾	Rodzaj ²⁾	Impedancja [Ω]	Skuteczność [dB/mW]	Moc maks. ³⁾ [mW]	Paśmo przenoszenia [Hz-kHz]	Masa ⁴⁾ [g]	Średnica ⁴⁾ [mm]	U w a g i
Sd 102	O	600	90	100	20-20	150	76	Nauszne, okładzina z pianki
Sd 103	O	600	95	200	20-20	180	85	Nauszne uszczelnienie z pianki
Sd 106	O	32 lub 300	100	100	20-20	48	45	Nauszne bardzo lekkie, okładzina z pianki
Sd 112	O	32 lub 300	95	100	20-20	39	37	Nauszne bardzo lekkie, okładzina z pianki
Sd 120	O	300	94	100	20-12,5	200	72	Nauszne, uszczelnienie z pianki
Sd 307-2	Z	10	100	300	63-8	300	70	Profesjonalne telekomunikacyjne
Sd 409	PO	600	94	250	20-20	320	110	Wokółuszne z walkiem uszczelniającym
Sd 501	Z	600	96	250	20-20	320	110	Wokółuszne z walkiem uszczelniającym
Sd 504m	Z	300	96	250	20-20	ok. 400	110	Słuchawki nagłowne łącznie z mikrofonem pojemnościowym (elektretowym), monofoniczne
Sd 505m	Z	100	106	250	20-15	ok. 400	110	Słuchawki stetoskopowe, douszne, monofoniczne
Sd 717	—	250	94	100	100-5	35	—	Słuchawka miniatury
Sd 718	—	300	108	100	20-20	15	23	Słuchawka miniatury
Sm 714	—	150	114	30	20-5	9	18	Słuchawka miniatury, magnetyczna
SM 73	—	32 lub 250	110	100	20-15	8	21	Słuchawka miniatury

U w a g i: 1) Słuchawki bez wyróżnika lub z wyróżnikiem „C” mają wtyczkę 5-stykową; słuchawki z wyróżnikiem „a” lub „b” są wyposażone we wtyk palcowy $\varnothing$ 6,3 mm; słuchawki z wyróżnikiem „e” mają wtyk palcowy $\varnothing$ 3,5 mm. 2) O — otwarte; PO — półtwarde; Z — zamknięte. 3) Masa słuchawek bez sznura i wtyku; w przypadku słuchawek miniatury — masa jednej słuchawki. 4) Średnica zewnętrzna (największa) z walkiem uszczelniającym lub okładziną z pianki poliuretanowej.

Jerzy JUSTAT

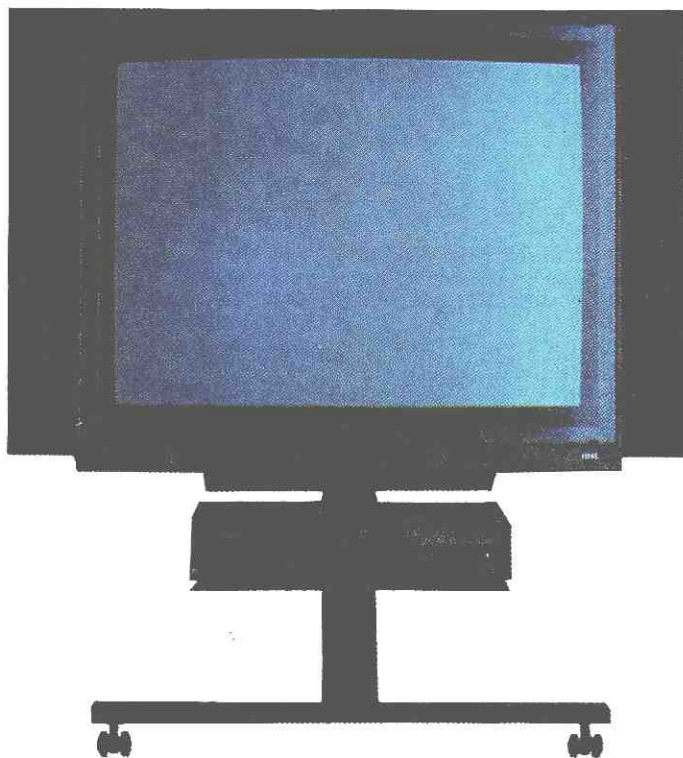
TELEWIZOR KOLOROWY Studio 63 Sat

Spółka Trade Prod., dystrybutor telewizorów firmy Loewe, udostępniła redakcji do oceny odbiornik telewizji kolorowej Studio 63 Sat niemieckiej firmy Loewe. Istniejąca od roku 1923 firma obecnie specjalizuje się w produkcji telewizorów cyfrowych i magnetowidów. Jej sprzęt zaliczany do wyższych klas wyróżnia się nowoczesnymi rozwiązaniami technicznymi, takimi jak: cyfrowe przetwarzanie sygnału telewizyjnego, dekodery D2 MAC, wbudowany tuner satelitalny, moduł do odbioru radiofonii satelitarnej.

W zestawieniu zawierającym ocenę telewizorów różnych firm prezentowanym w telegazecie, odbiorniki TV firmy Loewe znajdują się w czołówce. Telewizor 63 Sat (rys. 1), to nowoczesny odbiornik skonstruowany z wykorzystaniem podzespołów systemu Digit 2000 firmy ITT Semiconductors. Zastosowane cyfrowe przetwarzanie sygnału reguluje migotanie obrazu i zmniejsza odbicia, a układy automatycznej kompensacji eliminują wpływ starzenia się elementów na jakość obrazu.

Telewizor ma kineskop Philipsa typu black planar/FST z prawie płaskim prostokątnym ekranem, który — dzięki dużej jasności — zapewnia dobry kontrast przy oglądaniu programów TV nawet w nasłonecznionym pokoju, a — dzięki płaskiemu ekranowi — sprowadza do minimum odbicie jasnych przedmiotów znajdujących się w pokoju.

Przekątna ekranu wynosi 63 cm, kąt odchyleń 110°. Kineskop jest zaopatrzony w przyciemnioną szybę, która pełni rolę filtra poprawiającego kontrast obrazu, a także chroni kineskop przed uszkodzeniem mechanicznym, porysowaniem i kurzem. Wzdłuż boków w przedniej ścianie obudowy rozmieszczone są dwa zestawy głośnikowe o mocy wyjściowej 2 × 20 W. Całość ma zgrabną sylwetkę. Obudowa jest wykonana z tworzywa sztucznego w kolorze antracytu, metalizowanym.



Rys. 1. Telewizor Studio 63 Sat firmy Loewe i magnetowid

Z tyłu odbiornika znajdują się złącza: antenowe VHF i UHF; dwa eurozłącza umożliwiające dołączenie magnetowidu, kamery video, komputera; wejście audio typu cinch; dwa gniazda dla dodatkowych głośników. Jedno z eurozłączy można zaprogramować do odtwarzania nagrań z magnetowidu S-VHS (rozdzielczość 400 linii). Do wejścia audio można dołączyć tuner lub magnetofon deck i korzystać z wewnętrznego wzmacniacza m.cz. o bardzo dobrej jakości. Bardzo ważnym elementem wyposażenia jest tuner satelitalny wbudowany w telewizor. Po zainstalowaniu anteny satelitarnej z konwerterem, można odbierać programy telewizji satelitarnej.

W lewym dolnym rogu pod ekranem znajdują się: gniazdo słuchawkowe typu jack, włącznik sieciowy, diody kontrolne — zielona i czerwona, a także 3 klawisze do wybierania kanałów oraz regulacji: jasności, kontrastu, nasycenia barw i siły głosu. Diody czerwona sygnalizuje stan czuwania telewizora, a zielona włączenie programu telewizyjnego. Na ogół nie reguluje się telewizora ręcznie, lecz pilotem. Dodatkowym ułatwieniem jest wyświetlanie na ekranie informacji o rodzaju i przebiegu regulacji, tzw. OSD (on screen display), do wyboru w języku: niemieckim, francuskim lub angielskim. Następnie wybiera się system TV.

Polska telewizja nadaje programy w standardzie SECAM D/K.

Do szukania programów TV służy funkcja automatycznego strojenia. Trzeba jednak wiedzieć, że numeracja kanałów przyjęta w Polsce różni się od wyświetlanej na ekranie odbiornika Studio 63 Sat. Na przykład, w Warszawie 1 program TV jest odbierany na kanałach 2 i 27, 11 program na kanale 11, program radzieckiej TV na kanale 51. W ocenianym odbiorniku zgadzały się numery kanałów 27 i 51, kanał 11 miał oznaczenie 9. Aby dostroić odbiornik do kanału 2, trzeba było wybrać kanał 3 i włączając dokładne strojenie (F/tuning) doregulować częstotliwość do naszego kanału 2.

Każdy z 51 kanałów można dowolnie nazwać. Jest to wygodne zwłaszcza przy dużej liczbie programów satelitarnych. Nazwy tworzy się z liter alfabetu, cyfr 0-9 i znaków: spacji, kropki oraz #. Nazwa może składać się z 4 znaków alfanumerycznych i 2 cyfr (numer kanału), np. ORF2 05, ASTR 25. Listę zaprogramowanych kanałów można wyświetlić na ekranie (rys. 2).

Telewizor wyłącza się automatycznie po 5 minutach od zaniku sygnału telewizyjnego i przechodzi w stan czuwania.

Odbiornik ma także funkcję lock — zamlockowanie elektroniczne. Jest to zabezpieczenie przed włączaniem telewizora przez dzieci. Należy jednak pamiętać o schowaniu pilota, którym kasuje się tę funkcję.

W górnym prawym rogu ekranu można wyświetlić zegar lub alarm. Alarm jest

sygnalizowany migającymi cyframi, odpowiadającymi nastawionemu czasowi alarmu. Telewizor ma układ automatycznego rozmagnesowania ekranu po wyłączeniu odbiornika.

Do odbiornika można dokupić — jako dodatkowe wyposażenie — moduł sat standby, który umożliwia odbiór programów radiofonii satelitarnej, gdy telewizor jest w stanie czuwania.

Decydującymi parametrami dla widza są jakość obrazu i dźwięku. Telewizor był testowany przez 3 miesiące i przez cały ten czas obraz i dźwięk były doskonałe.

Nie zaobserwowano żadnych kolorowych plam ani przebarwień, które zdarzają się czasami w rogach ekranu. Dzięki przetwarzaniu cyfrowemu nie pojawiły się takie usterki, jak zrywanie synchronizacji poziomej lub pionowej. Sprawdzono, że znaczne odchylenie anteny od optymalnego kierunku powoduje zanik koloru, duże odbicie, „śnieżenie”, migotanie fragmentów obrazu, lecz cały obraz jest stabilny. Trzeba jednak pamiętać, że nawet najbardziej wyrafinowane cyfrowe układy nie zastąpią dobrej, prawidłowo zainstalowanej anteny. Przy prawidłowym ustawieniu anteny obraz jest kontrastowy, czysty, stabilny. Może zadowolić najwybredniejsze osoby. Dobór optymalnych parametrów obrazu jest możliwy dzięki szerokiemu zakresowi regulacji, kontrastu i jaskrawości oraz nasycenia kolorów. Jest on ustawiony podług liczbowej skali 0-63.

Ładny obraz o pastelowych kolorach niemęczący wzroku otrzymano dla nastaw regulacji: jaskrawości 30, kontrastu 43, nasycenia barw 19. Przy oglądaniu programów TV w świetle dziennym w nasłonecznionym pokoju odpowiednie były nastawy: jaskrawości 46, kontrastu 50, nasycenia barw 55. Zapas regulacji parametrów obrazu jest zupełnie wystarczający nawet w najmniej korzystnych warunkach oglądania programu. Odbiornik Studio 63 umożliwia nawet dobieranie odcieni kolorów zimnych lub ciepłych, wyostanie konturów (funkcja peaking). Niestety przy odbieraniu naszych programów w systemie Secam nie zaobserwowano zmian w jakości obrazu przy tych subtelnych regulacjach.

Dużą przyjemnością jest słuchanie telewizyjnych programów muzycznych szczególnie koncertów, dzięki doskonałemu dźwiękowi. Możliwość oddzielnej regulacji niskich i wysokich tonów, duży zapas mocy, dobra dynamika, efekt przestrzenny w przypadku dźwięku monofonicznego lub odbiór stereofoniczny z poszerzoną bazą dają dźwięk o jakości porównywalnej z odbiorem dobrej radiowej stacji UKF.

Telewizor jest wyposażony w moduł telegazety. Strony wybiera się za pomo-

Parametry techniczne telewizora Studio 63 Sat

Przekątna ekranu	63 cm
Kąt odchylenia	110°
Kineskop	Black planar/FST
Przetwarzanie cyfrowe sygnału	+
Cyfrowe strojenie i pamięć	+
Liczba kanałów	51
TOP teletext/telegazeta	+ / +
Moduł Sat	+
Systemy TV	PAL B/G, SECAM D/K, SECAM L, NTSC decoder D2 MAC — dodatkowe wyposażenie
OSD	+
Zamek elektroniczny	+
Automatyczny wyłącznik	+
Moc wyjściowa	2 × 20 W
Liczba głośników	4
Regulacja niskich i wysokich tonów	+
Odbiór stereof. z poszerzoną bazą/pseudostereofonia	+ / +
Wyjście słuchawkowe	+
Euro-złącze (audio video, RGB)/S-VHS	+ / +
Pobór mocy	100 W
Wymiary (szerokość, wysokość, głębokość)	70,5 × 48,5 × 43,5 cm
Masa	34 kg

cą kolorowych klawiszy, co 1, co 10 lub co 100 stron. Po zatrzymaniu strony można zmienić kolor tekstu i tła, zwiększyć litery na połowie strony. Loewe reklamuje TOPteletext umożliwiające szybkie wybieranie informacji z danej strony. Niestety polska telegazeta nie jest dostosowana do tego systemu. Pilot ma aż 44 przyciski ze względu na

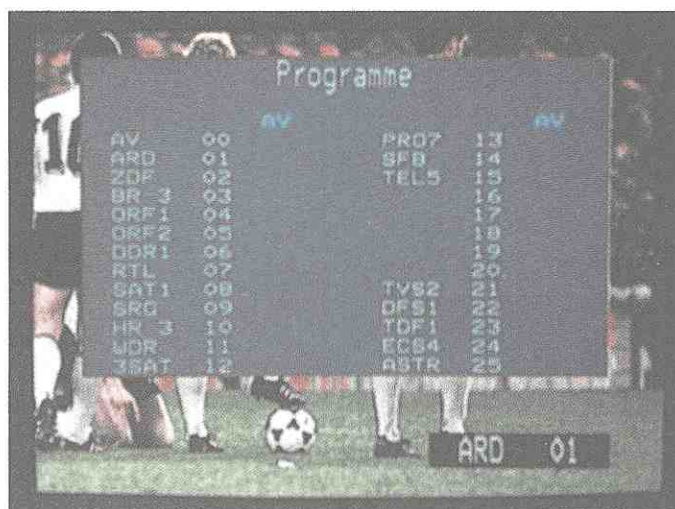
obsługę telegazety, TV Sat, magnetowidu. Przyciski rzadko używane, np. do programowania kanałów są przykrywane, co znacznie ułatwia obsługę i zapobiega pomyłkom.

Instrukcja obsługi jest napisana w języku niemieckim, angielskim, włoskim. Szkoda, że nie ma wersji polskiej. Szczegółowe parametry techniczne odbiornika przedstawiono w tabeli.

Podsumowując, trzeba stwierdzić, że jest to telewizor wysokiej klasy, którego wszystkie zalety można poznać i wykorzystać przy współpracy z anteną satelitarną i magnetowidem. Wysoka cena jest rekompensowana jego walorami technicznymi oraz jakością obrazu i dźwięku. □

Autorai 1991 — cd. ze str. 26

wadzeniem ogólnoeuropejskiej sieci telefonii cyfrowej, telefony samochodowe będą elementem wzbogaconej łączności dwukierunkowej. W latach dziewięćdziesiątych, systemy nawigacji samochodowej z „mówionymi” instrukcjami, z zastosowaniem syntetyzatora mowy oraz informacje nadsyłane przez system RDS, będą prowadzić kierowców niezawodnie do celu. Technicznie, tj. z punktu widzenia elektroniki wszystko jest możliwe. Tym nie mniej, systemy tego rodzaju będą wymagały istnienia specjalnych centrów informacyjnych i drogiej infrastruktury. Kierowca musi być przygotowany do poniesienia dodatkowych kosztów za samochód wyposażony w nowoczesny sprzęt informatyczny i telekomunikacyjny. Profitemi będą bezpieczeństwo na drogach i środowisko, które odpłaci się w przyszłości. □



Rys. 2. Spis kanałów wyświetlany na ekranie telewizora

**TV-SAT
HURT**



TO CELNY STRZAK!

Zakład Elektroniki
Profesjonalnej
80-299 Gdańsk-Osowa 38
ul. Turlejskiego 30
tel. (0-58) 52-71-29
fax (0-58) 52-78-55

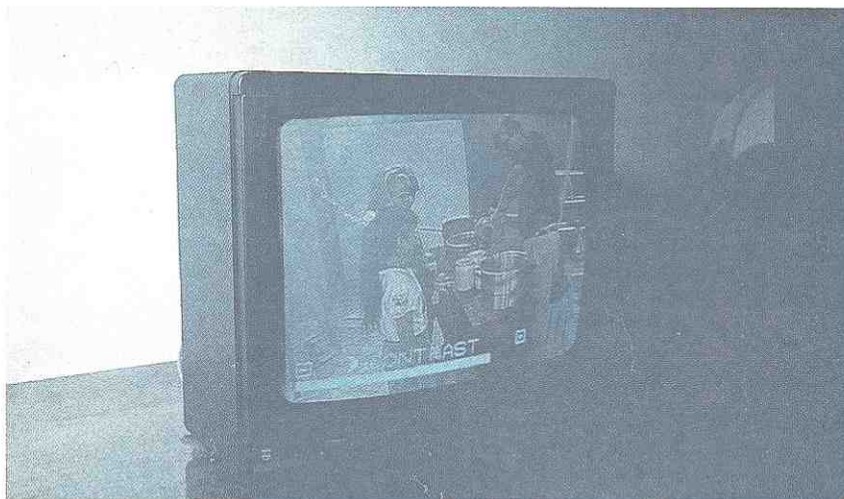
SYSTEMY TELEWIZJI KABLOWEJ



- kompletne instalacje
- ekspertyzy techniczno-ekonomiczne
- projekty sieci i nadzór techniczny
- dostawy urządzeń i podzespołów

pracujemy
w oparciu o urządzenia
posiadające polską homologację

PRZENOŚNY ODBIORNIK TELEWIZJI KOŁOROWEJ PHILIPS 14GR1224



Odbiornik został nam udostępniony przez firmę PHP BRABORK Sp. z o.o. — agenta handlowego Philipsa w Polsce.

Chętnie zajęliśmy się oceną tego telewizora, aby zwrócić uwagę Czytelników na pewne bezsporne zalety odbiorników małych. W niewielkich pomieszczeniach, przy oglądaniu obrazu z odległości 1,5–2,5 m, mały odbiornik jest wystarczający a przeniesienie go do innego pomieszczenia i jego instalacja nie sprawiają trudności, gdyż tego rodzaju odbiorniki są zazwyczaj wyposażone w dołączoną, teleskopową antenę. Dlatego też posiadacze chętnie zabierają je ze sobą wyjeżdżając samochodem, czy to do domu wczasowego, czy na działkę, uniezależniając się w ten sposób od „świeclicowego” telewizora oraz dręczących myśli o losie lekomyślnie pozostawionego w domu telewizora. W większych gospodarstwach domowych telewizor czterznastocalowy jest bardzo użyteczny jako drugi odbiornik, do pokoju dzieciennego lub kuchni.

Oceniany odbiornik telewizji kolorowej firmy Philips, model 14GR1224, należy do średniej klasy odbiorników. Ma on jednak udogodnienia spotykane w nowoczesnym sprzęcie, łącznie z elektronicznym strojeniem i programowaniem kanałów. Przebieg regulacji poszczególnych wielkości jest przedstawiany na ekranie. Jest to tzw. funkcja OSD (on screen display).

Niemal wszystkie regulacje można wykonywać za pomocą elementów regulacyjnych znajdujących się w odbiorniku, część z nich jest sterowana pilotem.

Telewizor odbiera programy nadawane w systemach PAL i SECAM B/G/D/H/K/K1, przy czym sam rozpoznaje system, w jakim jest nadawany program — nie trzeba dokonywać żadnych przełączeń. Można zaprogramować 40 kanałów, co wielokrotnie przekracza nasze obecne potrzeby. Rów-

nież, w zależności od zaprogramowania, istnieje możliwość samoczynnego wyłączenia się odbiornika po czasie 90, 75, 60, 45, 30 lub 15 minut.

Dołączanie magnetowidu lub komputera jest możliwe tylko za pośrednictwem gniazda antenowego.

Napięcie zasilające może mieć wartości 90–140 V, 160–276 V, 50–60 Hz. Przełączanie napięcia odbywa się automatycznie. Pobór mocy z sieci wynosi około 50 W.

Przenoszenie odbiornika, zresztą dość lekkiego (12,5 kg) i niedużego (36 × 32 × 36 cm), ułatwiają specjalne zagłębienia w górnej części obudowy, spełniające funkcję uchwytów.

Telewizor można włączyć (i wyłączyć) pilotem. Jest on bardzo mały i lekki, z niewielką liczbą przycisków — tylko 7 — umożliwia regulację głośności, natychmiastowe ściśnięcie dźwięku, przełączanie kanałów i stałe wyświetlanie numeru odbieranego kanału, ustawienie czasu samoczynnego wyłączenia się odbiornika i wyświetlanie tego czasu. Szkoda, że pilotem nie można regulować jaskrawości, kontrastu i nasycenia barw — konstruktorzy Philipsa nie wiedzieli, że program nadawany przez naszą telewizję wymaga częstych korekt obrazu. A regulację tych parametrów rozwiązano niezbyt wygodnie. Aby zmienić, na przykład jaskrawość trzeba najpierw nacisnąć przycisk „menu” aby na ekranie pojawił się napis „brightness” (jaskrawość) wraz ze wskaźnikiem regulacji i dopiero potem przyciskiem „control” „+” lub „-” można jaskrawość zmniejszyć lub zwiększyć. Następne naciśnięcie przycisku „menu” umożliwia regulację kontrastu i nasycenia.

Jakość obrazu nie budzi zastrzeżeń. Na podkreślenie zasługują naturalne, pastelowe barwy. Duże zapasy regulacji jaskrawości, kontrastu i nasycenia barw oraz przyciemnione szkło kineoskopu sprawiają, że obraz jest dobry

także w dzień w jasnym, nasłonecznionym pokoju. W ocenianym egzemplarzu niezbyt staranna była regulacja amplitudy i liniowości odchylenia pionowego. Odbiornik ma bardzo dobrą antenę teleskopową o długich ramionach w pełnym rozciągnięciu, co ułatwia dostrajanie do częstotliwości naszych nadajników telewizyjnych, pracujących na najniższych kanałach (np. program 1 w Warszawie — kanał 2. Obrotowy uchwyt tej anteny ułatwia jej nastawianie na właściwy kierunek.

Odbiornik został wyprodukowany przez firmę o światowej renomie. Jest więc bardzo starannie wykonany, o prostym i oszczędnym wzornictwie, bez zbędnych ozdób i upiększeń. Można powiedzieć, że jest to eleganckie urządzenie. Wszystkie przyciski regulacyjne, zarówno te w odbiorniku, jak i te w pilocie, są zaokrąglone, wygodne w obsłudze i dobrze wyczuwalne w półmroku, w jakim zazwyczaj ogląda się program TV. Pewnym mankamentem są zastosowane w pilocie — dla oszczędności miejsca — rzadko u nas używane miniaturowe baterie R3. Obecnie baterie te — na szczęście — można kupić w większych sklepach elektronicznych.

Zapoznanie się z obsługą odbiornika ułatwia zarówno oryginalna instrukcja obsługi (w języku angielskim, francuskim, hiszpańskim i arabskim) jak i dodatkowa instrukcja po polsku, poprawnie przetłumaczona z dużą liczbą przejrzystych ilustracji.

W Polsce cena OTV Philipsa 14GR1224 jest wyższa niż czterznastocalowych odbiorników Goldstar, Samsung i Sanyo. Telewizor ten jest jednak tańszy od jego odpowiedników firm JVC i Sony. W końcowym wniosku można powiedzieć, że oceniany tu odbiornik telewizyjny jest niezbyt drogi, atrakcyjny dla tych potencjalnych nabywców, dla których ważna jest nie tylko cena sprzętu ale i dobra jakość gwarantowana przez renomowaną firmę.

□ (JJ)

ZASILANIE URZĄDZEŃ BATERYJNYCH

Janusz JUSTAT

Kieszonkowe magnetofony-odtwarzacze, czyli popularne walkmany, miniaturowe odbiorniki radiowe i niektóre najprostsze radiomagnetofony nie mają wbudowanych zasilaczy sieciowych. Można je zasilac, co jest oczywiste, z baterii a w domu dołączać zewnętrzny zasilacz sieciowy.

Pozornie sprawa jest prosta. Jednak nie każdy zasilacz dobrze spełnia swoje zadanie, a oprócz tego w niektórych przypadkach może się okazać celowe zasilanie urządzenia z akumulatorów niklowo-kadmowych NiCd.

Zacznijmy od zasilaczy. W sklepach najczęściej spotyka się importowane prymitywne prostowniki, które dostarczają niestabilizowanego napięcia z dużą zawartością pozostałości napięcia zmiennego. Po dołączeniu takich zasilaczy do odbiornika radiowego lub walkmana słyszy się w głośniku lub słuchawkach wyraźny przydźwięk sieci, szczególnie dokuczliwy w przypadku magnetofonu. To zakłócenie jest mniej słyszalne w odbiornikach radiowych, ponieważ pobierają one znacznie mniej prądu niż magnetofon, w którym dużą część prądu pobiera silnik napędowy.

Przy kupnie zasilacza sieciowego lepiej zdecydować się na zakup, wprawdzie droższego modelu, lecz ze stabilizatorem napięcia. Oprócz stabilizacji wartości napięcia układ zapewni jednocześnie lepszą filtrację, a więc w dostarczonym napięciu jest znacznie zmniejszona pozostałość napięcia zmiennego. Przy wyborze zasilacza nie należy się opierać wyłącznie na informacjach uzyskanych od sprzedawców. Najlepiej zabrać do sklepu swój magnetofon albo odbiornik radiowy, z którym zasilacz ma współpracować i na miejscu dokonać próby.

Kupno zasilacza nie jest jedynym i najlepszym rozwiązaniem, przynajmniej w przypadku odbiornika radiowego. Przez zasilacz do radia przedostają się niekiedy bardzo silne zakłócenia z sieci elektrycznej i utrudniają odbiór słabszych, odległych stacji a czasem i silnych stacji lokalnych. Najlepszym, zdaniem autora, rozwiązaniem jest zastąpienie baterii akumulatorami niklowo-kadmowymi NiCd. Jest to rozwiązanie dość kosztowne, ale po pewnym czasie opłacalne. Świadczy o tym poniższe obliczenie:

— cztery akumulatory NiCd (odpowiedniki baterii R6) kosztują 4×20 tys. zł = 80 tys. zł,

— prostownik do ładowania akumulatorów kosztuje 80 tys. zł,

— łączny koszt wynosi 160 tys. zł,

— cztery dobre baterie LR6 (np. Varta Energy 2000) kosztują 4×5 tys. zł = 20 tys. zł.

Z przytoczonego obliczenia widać, że koszt kompletu akumulatorów i prostownika jest porównywalny z ceną 8 kompletów baterii. Ponieważ akumulatory NiCd dobrej jakości mogą być ładowane około 500 razy, to warto zainwestować w akumulatory i prostownik. A co dopiero, gdy sami zrobimy prostownik.

Zmieniając baterie na akumulatory należy pamiętać o różnej pojemności baterii i akumulatorów. Otóż pojemność akumulatorów NiCd i zwykłych baterii jest podobna. Natomiast baterie tzw. alkaliczne LR6 lub, wcześniej wspomniane, Varta Energy 2000, mają większą pojemność. Wobec tego częściej trzeba ładować akumulatory niż wymieniać baterie. Ta niedogodność będzie bardziej zauważalna w przypadku walkmana, który pobiera 150–200 mA, niż w przypadku odbiornika radiowego pobierającego 30–60 mA.

KRÓTKO O WSZYSTKIM

RADIO BEZ GALEK!

Obsługa — nastawianie radia — zawsze kojarzy się z kręceniem galkami. Teraz koniec z tym. Nowy miniaturowy odbiornik firmy ITT NOKIA typu RP9158 nie ma ani jednej gałki. Zastosowano w nim syntezę częstotliwości. Naciskając odpowiednie przyciski można zaprogramować 20 dowolnie wybranych stacji, albo uruchomić samoczynne przestrojenie na jednym z czterech zakresów fal odbiornika (długie, średnie, krótkie, ultrakrótkie). Czulość odbiornika ma dwa stopnie. Większą czulość nastawia się przy odbiorze dalekich stacji, mniejszą dla stacji lokalnych.

Pomimo niewielkich rozmiarów $19,5 \times 11 \times 3,7$ cm i małej masy 470 g w odbiorniku umieszczono spory głośnik, o średnicy 8 cm, co pozwoliło uzyskać stosunkowo dużą moc maksymalną 1 W. Brzmienie dźwięku jest regulowane za pomocą przełącznika o trzech pozycjach. Odbiornik spełnia również funkcje zegara i budzika. Włączenie funkcji „sleep” — zasypianie, powoduje samoczynne wyłączenie się odbiornika po pewnym czasie. Na ciekłokrystalicznym wskaźniku może być wyświetlana odbierana częstotliwość, bieżący czas, lub nastawiony czas budzenia. (JJ)



VIDEOKASETA DO CZYSZCZENIA GŁOWIC W KAMEROWIDACH 8 mm

Kamerowidy pracują w znacznie trudniejszych warunkach niż, używane stale w mieszkaniach, magnetowidy. Kamerowidy są narażone na kurz, zmiany temperatury i wilgoć, ponieważ używa się ich najczęściej w warunkach „połowych”. Mało kto zdaje sobie sprawę z faktu, że np. po wyniesieniu kamerowidu z klimatyzowanego hotelu na zewnątrz, gdzie panuje wilgoć i upał, na elementach tego urządzenia osadza się para wodna, która w połączeniu z drobinami zanieczyszczeń szybko doprowadza do uszkodzenia głowic.



Znane są i używane taśmy do czyszczenia głowic w magnetowidach i kamerowidach VHS, natomiast, jako nowość, znana firma 3M Scotch wprowadziła niedawno do sprzedaży specjalną kasety (fot.) do czyszczenia głowic w kamerowidach 8 mm. Czyszczenie odbywa się na sucho, za pomocą taśmy, której powierzchnia ma specjalną fakturę. Czyszczenie trwa około 15 sekund. Cena tej nowej kasety wynosi około 30 DEM. (JJ)

znajduje się w obwodzie wyjściowym pierwszego stopnia wzmacniacza p.cz. 455 kHz. Przez kondensator sprzęgający C508 i obwód T501 sygnał zmodulowany częstotliwościowo jest doprowadzany do wejścia układu scalonego US501 (typu AN240P), który jest wykorzystywany do synchronicznej demodulacji FM. Układ ten znajduje się na drugiej, dodatkowej płycie drukowanej. Umieszczono na niej także tranzystor T504 (wchodzący w skład układu blokady szumów — SQUELCH, który eliminuje uciążliwy szum normalnie występujący na wyjściu odbiornika podczas przerw w nadawaniu) oraz tranzystory T501 i T502, wykorzystywane do blokowania wejścia modulatora FM (jego funkcję spełnia również VCO z układu US203) przy odbiorze. Końcowym blokiem funkcjonalnym w torze odbiornika jest wzmacniacz m.cz. zbudowany w oparciu o układ scalony US201 typu KIA7217AP. Obciążenie w postaci głośnika jest dołączone przez transformator T201. Opisany wzmacniacz współpracuje z układem blokady szumów, dostarczając sygnał do wejścia detektora poziomu z tranzystorem T203. Odfiltrowany sygnał z detektora poziomu jest doprowadzany do bazy tranzystora T202 zamykającego pętlę układu automatycznej regulacji poziomu sygnału m.cz. Próg zadziałania blokady szumów ustawia się potencjometrem VR101 przez ustalenie punktu pracy tranzystora T201. Przy przełączeniu radiotelefonu z odbioru na nadawanie ulegają zmianie warunki pracy wielu jego bloków funkcjonalnych, szczególnie zaś wymuszana jest zmiana napięć na wyprowadzeniach 8 układu US202 oraz 6 układu US203. Następuje to wskutek połączenia zestyków 2 i 4 w gnieździe mikrofonowym J3, co powoduje również wejście tranzystora T207 w nasycenie i zaświecenie się diody D208, sygnalizujące przejście radiotelefonu w stan nadawania.

Omówimy teraz pracę układu w warunkach nadawania. Sygnał z mikrofonu dynamicznego po przejściu przez układy kształtujące charakterystykę częstotliwości jest doprowadzany do wejścia układu scalonego US201, którego zadaniem jest tu wzmocnienie napięć m.cz. do poziomu umożliwiającego wykorzystanie ich w procesie modulacji. W zależności od wykorzystywanego rodzaju modulacji ma ona miejsce w różnych stopniach radiotelefonu. W każdym z przypadków syntezer dostarcza sygnału nośnego. Modulacja częstotliwości

jest realizowana przez zmianę wypadkowej pojemności, tworzącej wraz z cewką L203 obwód rezonansowy sprzężony z układem US203 przez kondensator C217. Z wyjścia 9 tego układu zmodulowany częstotliwościowo sygnał zostaje doprowadzony do wejścia jednorozmiarowego wzmacniacza w.cz. (T301), następnie wzmacnia go stopień sterujący (T302) i wreszcie trafia do wejścia końcowego wzmacniacza mocy w.cz. z tranzystorem T303.

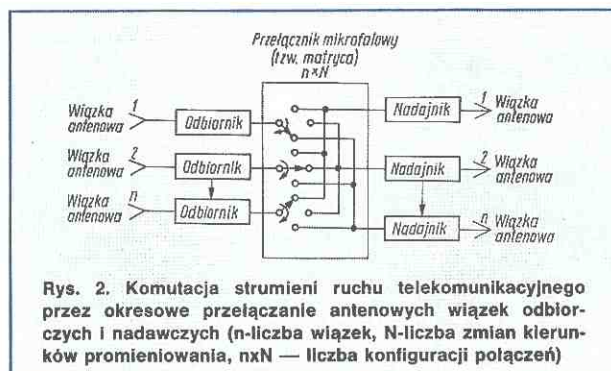
Tranzystory stopnia sterującego i końcowego są zaopatrzone w radiatory, umożliwiające bardziej efektywne chłodzenie tych elementów półprzewodnikowych. Zasilanie tych tranzystorów jest doprowadzone do ich kolektorów jedynie przez dławiki, z pominięciem transformatora T201. Inaczej wygląda sytuacja w przypadku, gdy pracujemy z modulacją amplitudy. Wtedy proces modulacji zachodzi nie w generatorze, lecz w dwóch końcowych stopniach nadajnika, które otrzymują zasilanie szeregowo włączone uzwojenie transformatora modulatoryjnego T201. Na wyjściu nadajnika znajduje się filtr LC, eliminujący częstotliwości harmoniczne z sygnału doprowadzanego przez filtr antenowy do anteny. Przez kondensator C323 o niewielkiej pojemności sygnał z obwodów wyjściowych nadajnika jest doprowadzany do wejścia miernika względnej mocy wyjściowej, w którym wykorzystano diodę germanową OA90 (D302) i wskaźnik wychyłowy, umożliwiający orientacyjną ocenę mocy emitowanej przez nadajnik. Podobnie jak we wszystkich tego typu urządzeniach, konstrukcja radiotelefonu zapewnia możliwość zastosowania go jako megafonu za pomocą przełącznika CB/PA. Ustawienie go w pozycji PA umożliwia wykorzystanie wzmocnionego sygnału m.cz. z mikrofonu przez wbudowany głośnik radiotelefonu lub dołączony megafon. Regulację głośności, podobnie jak podczas odbioru, umożliwia potencjometr VR102.

W radiotelefonie wprowadzono również szereg elementów eliminujących szkodliwe promieniowanie od chassis i elementów montażowych. Wprowadzono również zabezpieczenie przed omyłkowym dołączeniem zasilania; obecność diody D301 powoduje natychmiastowe zadziałanie bezpiecznika umieszczonego szeregowo z jednym z przewodów doprowadzających zasilanie. □

Opracowali: Lech Jarzębowski i Tomasz Brożek (PHP MESCOMP)

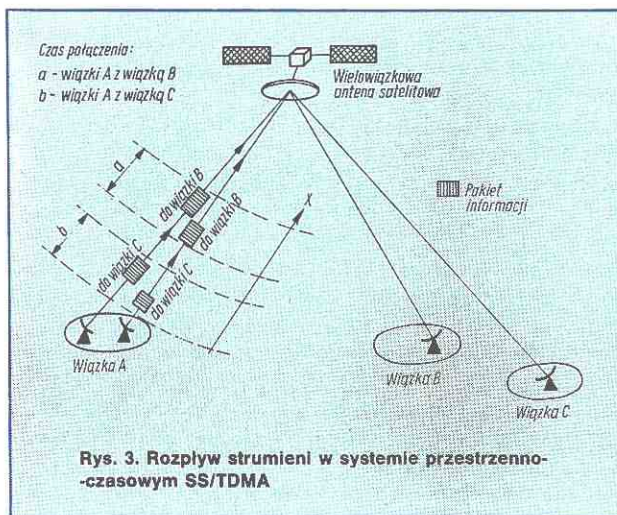
VSAT — radiotelefon satelitarny — cd. ze str. 14

czyli zmniejszyć odpowiednio wymaganą wartość zysku anten stacji naziemnych. Stosowanie wiązek umożliwia ponadto separację przestrzenną między nimi i wielokrotne wykorzystywanie tych samych kanałów radiowych w wiązkach oświetlających dostatecznie odległe geograficznie obszary w przypadku wiązek nieruchomych.



Dalszym krokiem w ewolucji systemu jest jednak zmiana kierunku promieniowania poszczególnych wiązek. Tak więc w przypadku n niezależnych wiązek o możliwości N zmian kierunku promieniowania każdej z nich można zapewnić pokrycie danego obszaru $n \times N$ wiązkami. Oznacza to, że na przykład do pokrycia danego terytorium 100 wiązkami trzeba stosować 10 wiązek z dziesięcioma możliwościami przełączeń kierunków promieniowania lub 5 wiązek z dwudziestoma takimi możliwościami itp. (rys. 2).

Szybkość przełączeń wiązek musi być bardzo duża — 1 μ s, aby proces przełączania na różne obszary zawierał się w jednej ramce systemu TDMA o standardowej na ogół długości 125 μ s. Czas skierowania wiązki na dany obszar jest proporcjonalny do czasu potrzebnego na przepływ strumieni informacji między stacjami naziemnymi, obejmowanymi przez dwie wiązki antenowe, współdziałające ze sobą na pokładzie satelity przy realizacji połączeń na danej trasie. Przełączanie wiązek na satelicie jest dokonywane za pomocą przełączników elektronicznych, zgrupowanych w tzw. przełączającą matrycę mikrofalową. Antenę

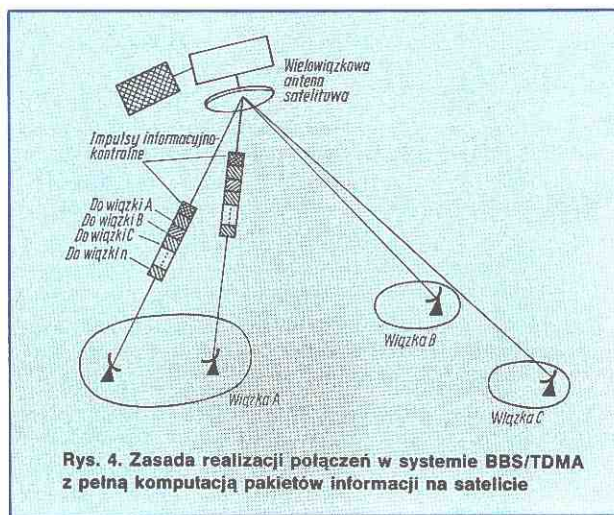


wielowiązkową stanowi na ogół antena reflektorowa (reflektor o dużych rozmiarach, rozwijany po wprowadzeniu satelity na orbitę, np. w postaci nadmuchiwanej balonu) z wieloma przełączanymi układami zasilającymi, tworzącymi konstrukcyjnie wspólny blok z przełączającą matrycą.

Komutacja sygnałów, tzn. ich rozdzielanie i łączenie zgodne z kierunkami rozpływu ruchu telekomunikacyjnego, odbywa się na satelicie, przy czym proces ten w zależności od przyjętego rozwiązania może przebiegać na różnych częstotliwościach, od częstotliwości pośredniej urządzeń nadawczo-odbiorczych poczynając, a na częstotliwościach poszczególnych kanałów telefonicznych kończąc. W najprostszym wariancie system odpowiada komutacji czasowo-przestrzenno-czasowej, w którym przełączanie przestrzenne jest realizowane na satelicie, a przełączanie czasowe na stacjach naziemnych, na każdym końcu realizowanych połączeń (rys. 3). W systemie tym matryca mikrofalowa pełni funkcję przełącznika przestrzenno-czasowego, łączącego na odpowiednie przedziały czasu wyjścia i wejścia właściwych wiązek kierunkowych anten, a wejścia i wyjścia współpracujących ze sobą stacji naziemnych „otwierają” się na te właśnie przedziały czasu. System ten nadaje się raczej dla stacji naziemnej o średnim ruchu telekomunikacyjnym, natomiast dla bardzo małych, abonenckich stacji naziemnych bardziej właściwy jest inny wariant systemu, wariant w którym zarówno przełączanie czasowe, jak i przestrzenne odbywa się na pokładzie satelity, przy zastosowaniu układów pamięciowych i komutacyjnych na poziomie ciągu impulsów.

Na satelicie odbywa się proces demodulacji sygnałów odbieranych z poszczególnych stacji naziemnych, do ciągów impulsów, odpowiadających poszczególnym kanałom telefonicznym. Informacje te są wprowadzane do układów pamięciowych i przekazywane do stacji przeznaczenia podczas odbioru sygnałów przez te stacje. Tak więc na pokładzie satelity zachodzą kolejno procesy odbioru, rozdzielania, zapamiętywania, łączenia, zapamiętywania i nadawania pakietów informacji z i do poszczególnych stacji w odpowiednich „szczelinach” czasowych we wspólnej ramce TDMA, jak to przedstawiono poglądowo na rys. 4. Taki wariant systemu bywa w literaturze oznaczany jako BBS/TDMA (ang. Baseband Switched TDMA). W systemie tym ramka TDMA o długości 125 μ s jest podzielona na pewną liczbę podramek, odpowiadającą liczbie wiązek.

W czasie trwania danej podramki, przydzielonej np. do uwidocznionej na rysunku wiązki A, każda stacja naziemna znajdująca się w obszarze objętym wiązką nadaje pakiet



impulsów zawierający informacje przeznaczone do wszystkich stacji znajdujących się kolejno w zasięgu działania wszystkich wiązek. Pakiet impulsów składa się z części wstępnej zawierającej impulsy określające stację nadawania i stację przeznaczenia oraz wielokrotnionych czasowo ciągów impulsów, odpowiadających np. sygnałom kanałów telefonicznych.

Dalszy przebieg przetwarzania sygnałów i ich komutacji odbywa się na satelicie, który „przygotowuje” paczki impulsów do nadania do kolejnych stacji. Warto przy tym zaznaczyć, że w procesie przetwarzania zachodzi również proces regeneracji, co polepsza jakość transmisji lub umożliwia obniżenie parametrów małych stacji naziemnych, jeśli zgodzimy się na obniżenie jakości transmisji w przypadku połączeń o charakterze wewnątrz krajowym. Oczywiście oznacza to jednocześnie, że satelity muszą być znacznie bardziej rozbudowane i droższe niż w systemach z konwencjonalną, „przezroczystą” transmisją sygnałów.

Jak już wspomniano, przewiduje się powszechne stosowanie stacji abonenckich z antenami o średnicach 1,2÷1,8 m, umieszczonych na budynku mieszkalnym lub fabrycznym. Moc nadawania — ok. 5 W, a temperatura szumowa odbiornika mniejsza niż 100 K. Długość kabla do połączeń układów zewnętrznych antenowych z urządzeniami wewnątrz pomieszczeń do 300 m. Przewidywana niezawodność ma zapewnić pracę przez co najmniej 99,9% czasu, co oznacza czas przerw w ciągu roku mniejszy niż 10 godzin. Koszt stacji ok. 3 tys. dolarów może ulec obniżeniu nawet pięciokrotnie przy dostatecznie dużej produkcji, którą określono na minimum 50 tys. sztuk rocznie z jednego zakładu produkcyjnego. Zakłada się możliwość instalowania urządzeń przez niefachowców na podstawie szczegółowej instrukcji, natomiast konieczność sprawdzenia przez specjalistę w momencie włączenia do ruchu. Roczne koszty eksploatacji wraz z opłaceniem licencji wynoszą 15÷20% kosztów zakupu i instalacji stacji.

Standardowy typ stacji będzie przeznaczony do nadawania sygnałów pojedynczego kanału telefonicznego i ewentualnie niewielkiej liczby danych, natomiast pięciokrotnie większa przepustowość w kierunku odbioru umożliwi dodatkowy odbiór różnego rodzaju danych z banków informacji lub ewentualnie również sygnałów radiofonicznych. Produkcją urządzeń są zainteresowane czołowe firmy światowe ze względu na spodziewany duży rynek zbytu, zwłaszcza w krajach o słabej infrastrukturze telekomunikacyjnej.

Wszystko wskazuje na to, że pierwszy system SS/TDMA zostanie zrealizowany na początku lat dziewięćdziesiątych

w USA. Nosi on roboczą nazwę ACTS (ang. Advanced Communications Technology Satellite). W systemie tym będą wykorzystywane jednocześnie zakresy częstotliwości 4/6, 11/14, 20/30 GHz z przełączaniem wąskich wiązek, przy czym na pierwszym etapie przewiduje się stosowanie wiązek stałych i „skaczących”, z możliwością przełączeń transmisyjnych między wszystkimi wiązkami. Przewidywane wyposażenie satelity skłania organizację NASA do nazywania go „pierwszym inteligentnym satelitą telekomunikacyjnym”, ponieważ poza funkcjami retransmisyjnymi i komutacyjnymi urządzenia pokładowe satelity będą pełnić, przy bardzo ograniczonej ingerencji ze strony centralnej stacji naziemnej, funkcję stacji sterującej, dozoru, kontrolującej rozptyw strumienia ruchu itp.

W systemie jest przewidziane stosowanie stacji nazimnych o różnych przepływnościach, przy czym poza zwielokrotnieniem czasowym będzie stosowane również zwielokrotnienie częstotliwościowe. W urządzeniach pokładowych będą stosowane wyłącznie, poza wyjściowym stopniem nadawczym, scalone układy półprzewodnikowe o bardzo dużej niezawodności, co zmuszać będzie do rezerwowania tylko podstawowych bloków funkcjonalnych. Podobny

system dla Europy Zachodniej (miejmy nadzieję, że w obecnej sytuacji polityczno-gospodarczej będzie to również oznaczało i Europę Środkową) jest obecnie opracowany przez jednostki naukowe i produkcyjne krajów działających w ramach Europejskiej Agencji Przestrzeni Kosmicznej ESA.

Ogólnie przewiduje się, że w normalnych warunkach koszt realizacji i eksploatacji łączy realizowanego tym systemem powinien być o ok. 50% niższy niż za pomocą konwencjonalnych linii przewodowych, a w warunkach specjalnych, np. przy małej rozbudowie sieci telekomunikacyjnej, trudnych warunkach budowy linii przewodowej itp. może być nawet kilkunastokrotnie mniejszy. Ponadto zaletą jest możliwość bardzo szybkiej instalacji stacji i uruchomienia połączenia, przy czym stacja może okresowo zmieniać swoje położenie, np. wraz z postępem w budowie linii kolejowej, drogi, linii energetycznej itp. Docelowo przewiduje się również możliwość stosowania podobnego typu stacji na dość dużych obiektach ruchomych, np. na kolei i pociągach drogowych typu TIR, co będzie już stanowić pierwszy krok w dziedzinie realizacji systemów satelitarnej, lądowej radiokomunikacji ruchowej.

podzespoły elektroniczne



Piezoelektryczne rezonatory ceramiczne

Włodzimierz Roguski

Rezonatory ceramiczne zastępują coraz szerzej nie tylko obwody rezonansowe w nieprzestrzajanych generatorach, ale również układy RC, a nawet generatory kwarcowe. W artykule opisano ich budowę i zastosowanie.

Obserwowany w ostatnim okresie wzrost zastosowań rezonatorów piezoceramicznych jest rezultatem postępu w dziedzinie opracowań nowych tworzyw ceramicznych o podwyższonej dobroci elektrycznej i stabilności cieplnej oraz metod wytwarzania tych materiałów. Rezonatory ceramiczne nie mogą oczywiście wszędzie zastąpić rezonatorów kwarcowych, ale dzięki swej taniości, niewielkim rozmiarom i wysokiej odporności na narażenia mechaniczne zakres ich zastosowań stale się powiększa. Z kolei w porównaniu z obwodami RC i LC ich zalety są następujące:

- dobra stabilność częstotliwości w szerokim zakresie temperatur pracy
- są strojone przez producenta, odpada więc strojenie w układzie
- małe rozmiary i masa
- wysoka odporność na narażenia mechaniczne
- możliwość współpracy z różnego typu układami scalonymi, wykonanymi w różnych technologiach.

Podstawowym elementem rezonatora jest wibrator piezoceramiczny z dwiema elektrodami, umieszczonymi na

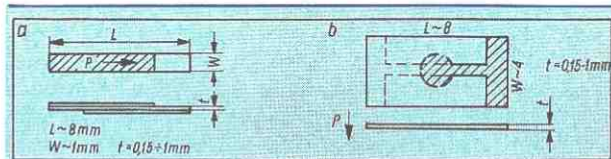
przeciwnych powierzchniach płaskiej płytki. Własności i geometria wibratorów zależą głównie od zakresu częstotliwości pracy rezonatora. W zakresie $200 \div 1250$ kHz stosuje się zwykle wibratory dyskowe lub kwadratowe, pracujące z drganiami objętościowymi (tzw. drgania radialne albo konturowe). Częstotliwości rezonansu mechanicznego zależą wówczas głównie od rozmiarów liniowych wibratora (średnicy dysku lub boku kwadratu) oraz stałych sprężystych materiału ceramicznego. W zakresie częstotliwości $1,25 \div 30$ MHz stosuje się wibratory w postaci cienkich płytek piezoceramicznych z drganiami grubościowymi i tzw. efektem pułapowania energii (ang. energy trapping). Częstotliwości rezonansowe są tu odwrotnie proporcjonalne do grubości płytki.

Wibratory z drganiami podstawowymi w zakresie $0,2 \div 1,25$ MHz są umieszczane w obudowach z tworzyw sztucznych, a doprowadzenie elektryczne do elektrod wykonuje się w formie metalowych styków sprężystych. Ich zadaniem jest podtrzymywanie wibratora z jednoczesnym zachowaniem małego wpływu na tłumienie jego drgań. Najczęściej stosuje się mocowanie dwupunktowe.

Na rys. 1 przedstawiono przykłady geometrii rezonatorów CSB japońskiej firmy Murata oraz dwóch typów rezonatorów, opracowanych w Zakładach Ceramiki Radiowej (ZCR) w Warszawie. Warto zauważyć, że najmniejszy z tych rezo-

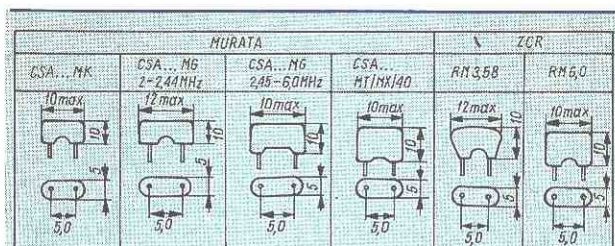
CSB (MURATA)			RA-1 ZCR	RF-D1 ZCR
190~240kHz	430~509kHz	768~1250kHz	432kHz	455kHz

Rys. 1. Podstawowe rozmiary rezonatorów firmy Murata (seria CSB i ZCR)



Rys. 2. Przykłady geometrii rezonatorów z efektem pułapkowania energii. Obszary zakresłone oznaczają elektrody, strzałka P określa kierunek wektora polaryzacji

a — wibrator z drganiami grubościowego ścinania; b — wibrator z drganiami grubościowego ścinania — rozciągania



Rys. 3. Geometria rezonatorów CSA (Murata) i RM-1 (ZCR)

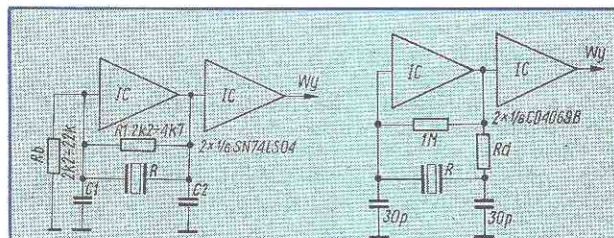
natorów (CSB — 1250 kHz) ma wibrator kwadratowy o boku 1,8 mm. Dla tak małych wibratorów wpływ zamocowania staje się bardzo istotny. Styki sprężyste muszą zapewnić możliwie punktowe zamocowanie wibratora w jego środku geometrycznym, a także odpowiednią siłę docisku elektrod. Warunki te są zresztą sprzeczne ze sobą.

Rezonatory pracujące w zakresie częstotliwości powyżej 1,2 MHz wykorzystują drgania grubościowe wibratorów. Na rys. 2 przedstawiono dwa rodzaje najczęściej stosowanych wibratorów. W rezonatorach tego rodzaju doprowadzenia elektryczne w postaci końcówek taśmowych są łączone z wibratorem metodą lutowania lub klejenia klejem przewodzącym. Zewnętrzną obudowę rezonatorów stanowi zalewa hermetyzująca. Sposób jej nałożenia zapewnia wytworzenie niewielkich wolnych przestrzeni wokół wibratora, umożliwiających mu swobodne drgania. Na rys. 3 przedstawiono przykłady geometrii rezonatorów serii CSA (Murata) oraz dwóch typów opracowanych w ZCR.

Parametry rezonatorów ceramicznych

W tablicy 1 zestawiono podstawowe parametry wybranych typów rezonatorów serii CSB i CSA (Murata). Parametry rezonatorów o oznaczeniach RA-432 kHz i RA-456 kHz produkcji ZCR odpowiadają w przybliżeniu rezonatorom serii CSB o odpowiednich częstotliwościach.

Rezonatory podane w tabl. 1 są przeznaczone do stabilizacji drgań prostych układów generacyjnych. Częstotliwość oscylacji podawana zwykle na obudowie rezonatora oznacza wartość zmierzoną w pewnych układach wzorcowych, zalecanych przez producenta. Układy te są przedstawione na rys. 4 i 5. W układzie dla rezonatorów serii CSB i RA (rys. 5) wartość $R_d = 5,6 \text{ k}\Omega$ jest zalecana dla rezonatorów z zakresu $768 \div 1250 \text{ kHz}$, dla innych powinna wynosić zero.



Rys. 4. Układ pomiaru częstotliwości oscylacji rezonatorów serii CSA (RM) współpracujących z układami TTL-LS

Rys. 5. Układ pomiaru częstotliwości oscylacji rezonatorów serii CSA (RM) współpracujących z układami CMOS

Tablica 1. Podstawowe parametry wybranych typów rezonatorów serii CSB i CSA (Murata)

Typ	CSA (dla MOS)		CSA (dla TTL)		CSB
	CSA...MK	CSA...MT	CSA...MK CSA...MG CSA...MX011	CSA...MT011	
Zakres częstotliwości	1,26 ÷ 6 MHz 13 ÷ 32 MHz	6 ÷ 13 MHz	1,26 ÷ 6 MHz 12 ÷ 30 MHz	6 ÷ 12 MHz	190 ÷ 1250 kHz
Tolerancja częstotliwości dostrojenia	±0,5%	±0,5%	±0,5%	±0,5%	±1 kHz (190 ÷ 374 kHz) ±4 kHz (0,8 ÷ 1,0 MHz) ±0,5% (1001 ÷ 1250 kHz)
Stabilność częstotliwości (-20°C ÷ +80°C)	±0,3%	±0,5%	±0,3%	±0,3%	±0,3%
Starzenie (po 10 latach w 20°C)	±0,3%	±0,5%	±0,3%	±0,5%	±0,5%

Tablica 2. Zalecane wartości elementów obwodu z rys. 4

Typ	f_{osc} (MHz)	C1 (pF)	C2 (pF)	R6 (kΩ)	R1 (kΩ)
MK11	0,8 ÷ 0,999	1500	4700	2,2	4,7
	1,0 ÷ 1,199		3300		
	1,2 ÷ 1,499		2200		
	1,5 ÷ 1,999		1500		
	2,0 ÷ 2,499	1000	1000		
MS11	2,5 ÷ 2,99	1500	1500	2,2	4,7
	3,0 ÷ 3,99	1000	1000		
	4 ÷ 4,99	680	680		
	5,0 ÷ 6,99	470	470		
	7,0 ÷ 9,99	330	330		
	9,0 ÷ 9,99	220	220		
MX11	10,0 ÷ 13,9	220	220	2,2	4,7
	14,0 ÷ 17,9	150	150		
	18,0 ÷ 21,9	100	100		
	22,0 ÷ 25,9	68	68		
	26,0 ÷ 30,0	47	47		

W tablicy 2 podano wartości elementów obwodu z rys. 4, zalecane przez producenta (Murata).

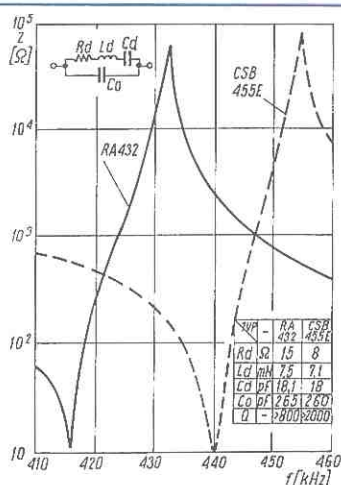
Czas ustalania się amplitudy oscylacji zależy od zastosowanego układu generatora. Czas ten maleje ze zmniejszaniem pojemności obciążenia kondensatorów C1 i C2, wzrostem częstotliwości znamionowej rezonatora oraz zmniejszaniem jego dobroci elektrycznej. Przy porównywalnych częstotliwościach znamionowych rezonatorów kwarcowych i ceramicznych czas ten jest dla rezonatorów ceramicznych mniejszy kilkadziesiąt razy. Warto też zwrócić uwagę na fakt, że poziom mocy sterowania rezonatorów kwarcowych jest bardzo niski (np. 2 μW), co jest związane

z kruchością kwarcu, gdy tymczasem dla rezonatorów ceramicznych może on być wielokrotnie większy.

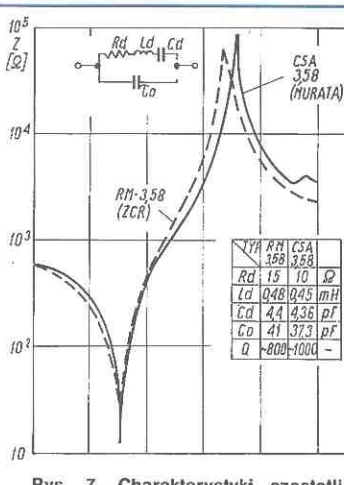
Schemat zastępczy rezonatora ceramicznego w zakresie niewielkich odstrojeń od częstotliwości znamionowej jest taki sam, jak schemat zastępczy rezonatora kwarcowego — szeregowy obwód R_d - C_d - L_d zabocznikowany pojemnością statyczną kondensatora C_0 .

Na rys. 6 i 7 przedstawiono typowe charakterystyki częstotliwości impedancji oraz parametry obwodów zastępczych wybranych rezonatorów.

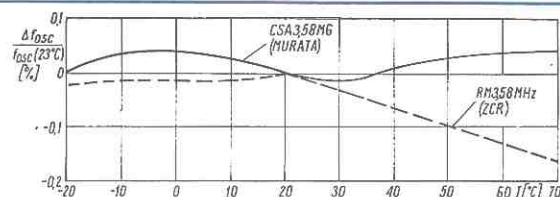
Na rys. 8 przedstawiono temperaturowe zmiany częstotliwości oscylacji dla rezonatorów RM — 3,58 MHz (ZCR) oraz CSA 3,58 MG (Murata) w zakresie temperatur $-20^\circ \div +70^\circ \text{C}$. W trakcie pomiarów rezonator współpracował z układem scalonym PCD3323 (Valvo) zasilanym napięciem 3 V (jest to układ specjalizowany do zastosowań telefonycznych).



Rys. 6. Charakterystyki częstotliwości impedancji oraz parametry obwodu zastępczego rezonatorów CSB 455E (Murata) i RA-432 (ZCR)



Rys. 7. Charakterystyki częstotliwości impedancji i parametry obwodu zastępczego rezonatorów CSA 3,58 MG (Murata) oraz RM-3.58 (ZCR)



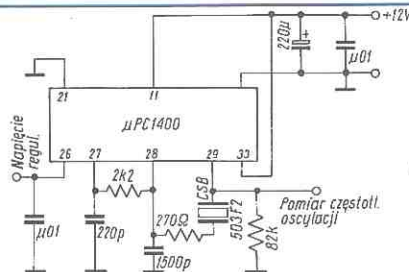
Rys. 8. Temperaturowe zmiany częstotliwości oscylacji dla rezonatorów RM-3,58 (ZCR) i CSA 3,58 MG (Murata) przy współpracy z układem PCD3323 (Valvo)

Zastosowanie

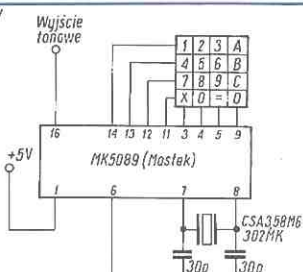
W sprzęcie akustycznym i wideo rezonatory ceramiczne stosuje się w układach odtwarzających sygnały synchronizacji z różnymi sygnałami pilotującymi, wysyłanymi przez stacje nadawcze (RDS itp.). Zastępują one obwody LC i rezonatory kwarcowe, eliminując potrzebę strojenia i zapewniając znacznie lepszą niż dla obwodów LC stabilność częstotliwości przy zmianach napięcia zasilania. Przykład takiego zastosowania przedstawiono na rys. 9.

Generatory CSB (RA) znajdują zastosowanie w torach p.c. odbiorników, a rezonatory CSA 3,6 MHz — w magnetowidach.

Szczególnie popularne stało się używanie rezonatorów ce-



Rys. 9. Rezonator ceramiczny CSB 503F2 (503 kHz) z układem uPC1400 (NEC) w obwodach synchronizacji poziomej OTV



Rys. 10. Rezonator CSA 3,58 MG w łarczy tonowej

ramicznych w układach tzw. tarczy tonowej w telefonii, gdzie cyfry są przesyłane w formie kombinacji dwóch częstotliwości, uzyskanych przez podział częstotliwości generatora zegarowego 3,58 MHz. Na rys. 10 przedstawiono przykład zastosowania rezonatora ceramicznego 3,58 MHz we współpracy z układem scalonym MK5089 (Mostek). Funkcję źródła stabilnej częstotliwości zegarowej spełniają rezonatory ceramiczne w mikrokomputerach (bardzo rozpowszechnione w układach) zdalnego sterowania, w syntetyzerach mowy i innych.

Wymienione tu przykłady nie wyczerpują oczywiście wszystkich możliwości zastosowań. W zasadzie każdy generator stałej częstotliwości o niezbyt ostrych wymaganiach na stabilność częstotliwości może być w znacznie prostszy niż inne sposób wykonany z generatorem piezoceramicznym. Zresztą, w sprawie stabilności ostatnie słowo jeszcze nie zostało powiedziane. Okazało się, że w pewnych granicach można skompensować dryft cieplny rezonatora odpowiednio dobierając wartości i współczynniki temperatury pojemności obciążenia kondensatorów C1 i C2 (rys. 4). Można to zrobić dołączając odpowiednie kondensatory zewnętrzne, ale jest już rozwiązanie scalone o określonych, fabrycznie gwarantowanych parametrach. Takie gotowe podzespoły w formie czwórników oferuje już firma Murata pod nazwą handlową CERALOCK i z oznaczeniami serii CSU i CST.

LITERATURA

- [1] Katalog nr P16E-5 firmy Murata (1988)
- [2] Katalog nr 58-07 firmy Murata-Erie (1986)
- [3] Katalog firmowy Murata Products (1987)
- [4] Sprawozdanie z pracy badawczej: „Rezonatory ceramiczne na zakres częstotliwości 2,4 ÷ 6 MHz — prace własne ZCR. 1989

elektronika w różnych zastosowaniach

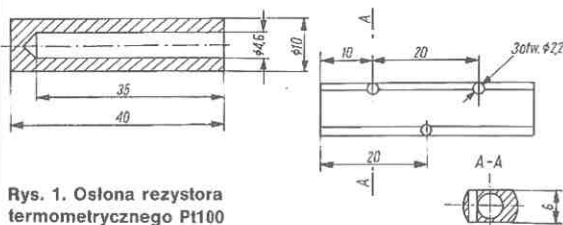
Regulator temperature cyny

W artykule opisano prosty regulator temperatury dla zakładu elektronicznego (i nie tylko).

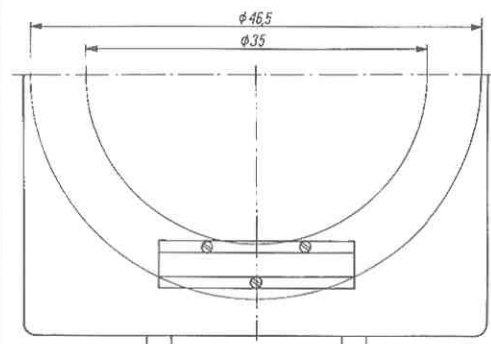
Podczas cynowania przewodów konieczna jest regulacja temperatury ze względu na różne temperatury topienia się cyny do lutowania.

Regulator został zastosowany do tygielka „Elwik”, który jest dostępny w sklepach Centralnej Składnicy Harcerskiej. Parametry techniczne tygielka, to moc 30 W przy napięciu zasilania 24 V. Technologia cynowania polega na zamoczeniu odizolowanych końcówek przewodów w roztworze kalam-

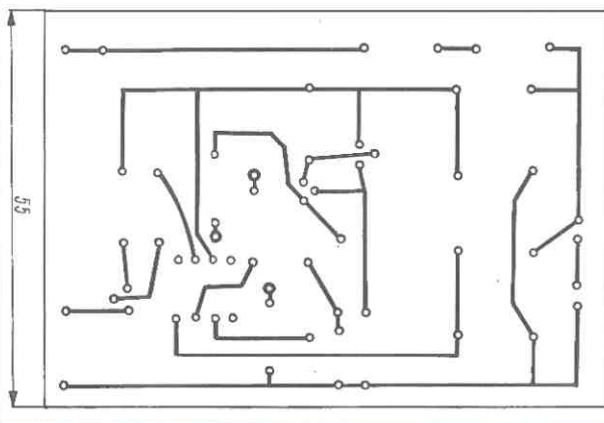
fonił rozpuszczonej w spirytusie, a następnie zanurzeniu w roztopionej cynie w tygielku. Po kilkugodzinnej pracy, na powierzchni cyny pojawia się zwęglona kalafonia, a z tygielka unoszą się opary. Przez dobranie temperatury cyny w tygielku unika się tych przykrych efektów; kalafonia z roztworu pływa po powierzchni cyny, ale nie przepala się. Do tygielka dostał dodatkowo przymocowany czujnik temperatury Pt100 produkowany przez firmę A. Rydza w Warszawie ($\varnothing$ 4, 5 mm, długości 34 mm). Ze względu na kruchość tworzywo (porcelana) i lepszy odbiór ciepła czujnik jest umocowany w osłonce z mosiądzu (rys. 1). Aby osłonka le-



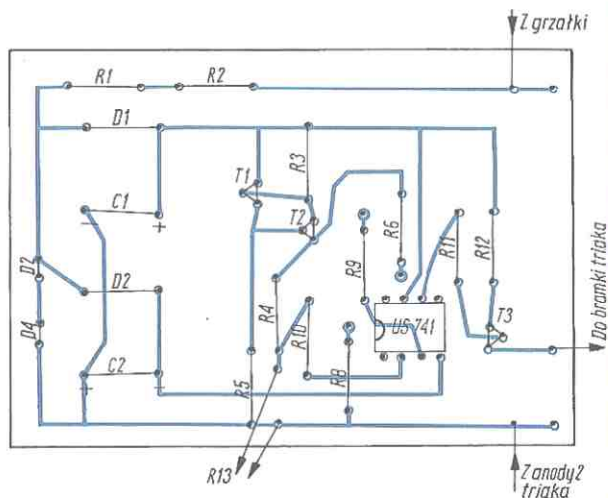
Rys. 1. Ośłona rezystora termometrycznego Pt100



Rys. 2. Modyfikacja tygielka



Rys. 3. Schemat regulatora temperatury



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce

Rys. 4. Płytkę drukowaną regulatora

Zależność rezystancji czujnika Pt100 od temperatury

Temperatura [°C]	Rezystancja [Ω]	Temperatura [°C]	Rezystancja [Ω]
50	119,4	300	212
100	138,5	350	229,7
150	157,3	400	247
200	175,8	450	264,1
250	194		

piej przylegała do tygielka, po wywierceniu otworu należy spłaszczyć ją pilnikiem, można też wykonać otwór w przecie sześciokątnym i wtedy płaszczyzny będą gotowe od razu. Mosiężna osłodka jest przymocowana do tygielka wkrętami M2 × 8, w tym celu należy na obrysie tygielka wykonać trzy otwory M2 wg rys. 2. Niewskazane jest odkręcanie płyty czołowej tygielka, bo grozi to zniszczeniem grzałki.

Działanie regulatora

Schemat regulatora jest przedstawiony na rys. 3. Zasilanie odbywa się z transformatora Ts 120/14. Diody D1 ÷ D4 tworzą zasilacz; diody D3 i D4 ograniczają napięcie do ±11 V, a D1 i D2, to prostowniki zasilające układ. Kondensatory C1 i C2 filtrują napięcie z prostowników.

Prąd płynący przez diody D3 i D4 jest ograniczony do dopuszczalnej dla nich wartości przez rezystory R1 i R2. Tranzystory T1 i T2 tworzą źródło prądowe zasilające mostek pomiarowy R4, R13, R6, R7, R8. Układ scalony US1 pracuje jako komparator. Podczas podgrzewania czujnika R13 (Pt100) potencjał punktu A rośnie, a punktu C maleje. Po przekroczeniu zadanego potencjału (punkt B) następuje zablokowanie tranzystora T3 i triaka Tc. Rezystor R12 ogranicza prąd bramki do wartości dopuszczalnej. Na rys. 4 przedstawiono płytkę drukowaną, a na rys. 5 — rozmieszczenie elementów na płytce. Radiator triaka Tc powinien być wykonany z blachy A1 40 × 80 × 2 mm.

Skalowanie

W miejscu czujnika R13 należy włączyć rezystor dekadowy, rezystor R7 ustawić na minimum (lewe skrajne położenie). Powoli zwiększać rezystancję dekady aż do wyłączenia triaka i z tablicy zamieszczonej niżej odczytać temperaturę na podstawie rezystancji dekady. Następnie potencjometr R7 nastawić na maksimum i rezystorem dekadowym zwiększać rezystancję do wyłączenia triaka Tc, odczytać temperaturę. To samo powtórzyć dla 1/4, 1/2, i 3/4 zakresu R7. Transformator, wyłącznik sieciowy i triak z radiatorem zostały umieszczone w obudowie od przełącznika elektrycznego o wymiarach 180 × 120 × 100 mm.

Układ zwiększający żywotność kineskopu

Seweryn Kobylński

Kineskop, nawet nowego typu, z tzw. szybko nagrzewającą się katodą, potrzebuje jednak czasu do uzyskania pełnej emisji. Obraz w pierwszych sekundach po włączeniu zasilania jest bledy, odznacza się małą jasnością i kontrastem. Katoda kineskopu, niedostatecznie nagrzana i zmuszana do emisji, ulega przyspieszonemu zatrućciu. Wskazane jest zainstalowanie układu elektronicznego, który będzie powodować pojawienie się obrazu z opóźnieniem czasowym. Taki układ był opisany w nrze „Re” 11/1989, jednak zawierał m. in. przekładnik i kilka kondensatorów elektrolitycznych o dużych gabarytach.

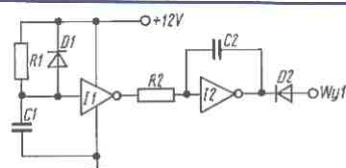
opóźnień, gdyż odznacza się bardzo dużą rezystancją wejściową. W opracowanym układzie (rys. 1 i 2) po włączeniu telewizora pojawia się napięcie zasilania +12 V i następuje powolne ładowanie kondensatora C1 przez rezystor R1. Gdy napięcie na kondensatorze C1 osiągnie 50% napięcia zasilania, na wyjściu pierwszego inwertera zmieni się skokowo stan logiczny z wysokiego na niski. Aby nie spowodowało to gwałtownego błysku na ekranie odbiornika, zastosowano drugi inwerter z pojemnościowym sprzężeniem zwrotnym, który na wyjściu płynnie zwiększa napięcie w ciągu ok. 1 s. Po wyłączeniu telewizora dioda D1 szybko rozładowuje kondensator C1 i układ jest ponownie gotowy do pracy. Czas opóźnienia w tym układzie może być wyznaczony przez dobranie rezystora R1, dla

$R1 = 1 \text{ M}\Omega$ i $C1 = 10 \text{ }\mu\text{F}$, $t = 10 \text{ s}$. W telewizorze prawie nowym wystarcza czas zwłoki 10 s, w starszych egzemplarzach jest potrzebny czas rzędu 20, a nawet 40 s. Czas ten można określić doświadczalnie, obserwując po jakim czasie od włączenia zimnego telewizora pojawi się obraz o pełnym kontraście.

Na rys. 3. przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 4. rozmieszczenie elementów na płycie.

Dobre efekty osiąga się stosując układ profilaktycznie, do kineskopów prawie nowych, zwłaszcza produkcji ZSRR i krajowych.

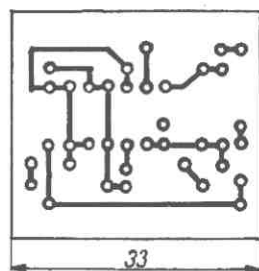
Wyjście układu dołącza się do regulatora jasności wg rys. 5. Gdyby obraz nie był całkowicie wygaszony, należy wykorzystać drugie wyjście układu łącząc je z regulatorem kontrastu. W telewizorach, w których potencjometry jasności i kontrastu są dołączone jednym końcem bezpośrednio do napięcia zasilania 12 V, należy dodać rezystor 3 k Ω , zgodnie z rys. 5b.



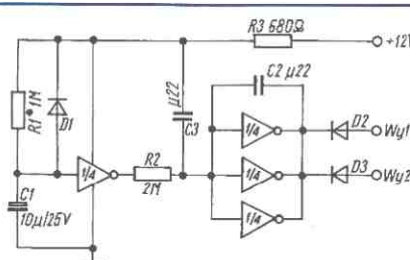
Rys. 1. Uproszczony schemat układu

Rys. 2. Schemat układu

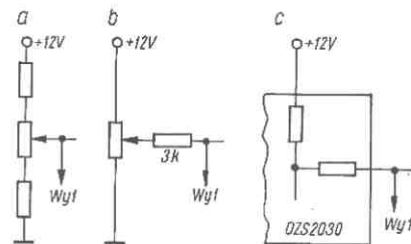
D1, D2, D3 — np. BAVP18, układ scalony: MCY74001 lub MC74011 (wejścia bramek połączone równolegle).



Rys. 3. Płytkę drukowaną



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej



Rys. 5. Sposób dołączenia układu do regulatora jasności telewizora

a — Helios 500, b — Helios 503, c — ze zdalnym sterowaniem, np. Syriusz

W opisanym rozwiązaniu podstawową funkcję spełnia układ scalony typu CMOS, np. MCY74001. Układ CMOS dobrze nadaje się do uzyskania długich

opóźnień, gdyż odznacza się bardzo dużą rezystancją wejściową. W opracowanym układzie (rys. 1 i 2) po włączeniu telewizora pojawia się napięcie zasilania +12 V i następuje powolne ładowanie kondensatora C1 przez rezystor R1. Gdy napięcie na kondensatorze C1 osiągnie 50% napięcia zasilania, na wyjściu pierwszego inwertera zmieni się skokowo stan logiczny z wysokiego na niski. Aby nie spowodowało to gwałtownego błysku na ekranie odbiornika, zastosowano drugi inwerter z pojemnościowym sprzężeniem zwrotnym, który na wyjściu płynnie zwiększa napięcie w ciągu ok. 1 s. Po wyłączeniu telewizora dioda D1 szybko rozładowuje kondensator C1 i układ jest ponownie gotowy do pracy. Czas opóźnienia w tym układzie może być wyznaczony przez dobranie rezystora R1, dla

Producenci telewizorów są mało zainteresowani montowaniem takich układów. Wolą, gdy klient po kilku latach kupuje nowy kineskop lub nowy odbiornik TV.

Wszystkim Czytelnikom,

Sympatykom, Autorom i Korespondentom

„Radioelektronika Audio-HiFi-Video”

serdeczne życzenia wszelkiej pomyślności

w NOWYM 1992 ROKU

składa Redakcja

Firmy o których słyszymy — SIEMENS

Firma Siemens, obecnie prawdziwy gigant niemieckiego przemysłu, została założona w 1847 r. w Berlinie przez elektrotechnika Wernera Siemens i mechanika Johanna Georga Halske pod nazwą Towarzystwo Budowy Telegrafów Siemens & Halske. Pierwszym sukcesem firmy było zdobycie złotego medalu na Wystawie Światowej w Londynie w 1851 r. za nowy typ telegrafu. Działalność firmy zaczęła się rozszerzać poza Niemcy. W 1855 r. uruchomiono oddział w Petersburgu, a następnie w Londynie. Zarównym Werner Siemens, jak i będący współwłaścicielami firmy jego bracia Friedrich i Wilhelm, byli wybitnymi konstruktorami i wynalazcami. W 1866, r. Werner Siemens zbudował i opatentował prototyp prądnicy elektrycznej prądu stałego. Był także wynalazcą fotometru selenowego. Od jego nazwiska pochodzi nazwa jednostki przewodności elektrycznej (siemens).

W 1868 r. firma Siemens skonstruowała linię telegraficzną Europa-Indie o długości 11 000 km, a następnie przy użyciu specjalnego statku „Faraday” — linię podmorską Irlandia-Nowy Jork. Warto dodać, że linia telegraficzna Warszawa-Petersburg też była wykonana przez tę firmę. Następne sukcesy Siemens to pierwsza doświadczalna linia kolei elektrycznej, zasilanej prądem o napięciu 150 V, czerpanym z trzeciej szyny, zademonstrowana na Targach Berlińskich w 1879 r., pierw-

sza elektryczna winda (1880) i elektryczny tramwaj. Dzięki technicznym i finansowym sukcesom właściciel został uhonorowany tytułem szlacheckim. Zmarł — już jako Werner von Siemens — w 1892 r.

Zainteresowania firmy objęły wkrótce także telefonię (pierwsza centrala automatyczna na 2500 abonentów — Monachium 1909 r.) oraz sieci teleksowe (1939 r. — pierwsza publiczna sieć teleksowa w Niemczech). W 1939 r. u Siemens opracowano i wdrożono do produkcji mikroskop elektronowy o powiększeniu 30 000 — krotnym. Rola Siemens w społeczeństwie niemieckim wykraczała poza działalność technologiczno-przemysłową. Siemens & Halske był jedną z pierwszych na świecie wielkich firm wprowadzających fundusz emerytalny i system ubezpieczeń pracowników. Główna siedziba firmy w Berlinie, ze względu na swe rozmiary, była nazywana Siemensstadt, czyli miasto Siemens.

Po wojnie, po podziale Berlina, Siemens przeniósł swoją główną siedzibę do Monachium. W kilka lat potem, po zniesieniu przez aliantów ograniczeń na prowadzenie prac badawczych w Niemczech, rozpoczął opracowania w dziedzinie energetyki jądrowej oraz w dziedzinie telewizji i aparatury pomiarowej. Pierwsze telewizory produkowano u Siemens już przed wojną.

Obecnie koncern zatrudnia 350 tys. pracowników, a pierwsze miejsce w sprze-

daży zajmują urządzenia do wytwarzania i przesyłania energii (ponad 13 mld marek w latach 1988-1989) oraz sieci łączności. Jednocześnie Siemens jest największym w Europie producentem w dziedzinie elektroniki. Był m. in. jednym z pierwszych na świecie wytwórców monolitycznych przetworników analogowo-cyfrowych typu „flash”. Jest producentem wielu typów układów pamięciowych, we współpracy z IBM zamierza opracować i produkować 64-megabitowe pamięci DRAM. Liczba wyprodukowanych i sprzedanych przez Siemens elementów półprzewodnikowych w ciągu ostatnich dwóch lat wzrastała co roku o 50%. Jednocześnie wzrastały bardzo znacznie nakłady na badania i rozwój nowych elementów półprzewodnikowych. Wyniosły one w 1989 r. 560 mln marek przy wartości sprzedaży 2, 3 mld marek. Poważną pozycję zajmuje Siemens w produkcji elektroniki medycznej i motoryzacyjnej. Pewien zastój spowodowany ograniczeniem zamówień nastąpił ostatnio w zakładach Siemens produkujących urządzenia dla energetyki jądrowej. Zjednoczenie Niemiec dało nadzieję na nowe prace związane z modernizacją i udoskonaleniem elektrowni jądrowych na terenie byłej NRD. Koncern jest nadal w dużym stopniu związany z rodziną Siemensów, która dysponuje 25% głosów na zebraniu akcjonariuszy.

MN

(Opracowano na podstawie IEEE Spectrum, grudzień 1990)

NADEŚLANE do REDAKCJI

RADIOSTEROWANIE I ŁĄCZNOŚĆ KOSMICZNA — doc. dr hab. Józef Jacek Pawelec. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1991. Wydanie I, str. 155.

W książce przedstawiono zagadnienia dotyczące lotów kosmicznych: systemy śledzenia statków, sterowanie za pomocą fal radiowych, przekazywanie danych i obrazów z dalekich przestrzeni międzyplanetarnych, łączność i informatyka w badaniach kosmosu. Opisano przykłady systemów radiokomunikacyjnych: wahadłowca kosmicznego, międzynarodowej stacji kosmicznej ISS oraz wojskowych systemów łączności i rozpoznania DSCS, Syracuse, Molnia, BMEWS, PAVEPAWS.

Książka jest przeznaczona dla inżynierów i studentów zajmujących się nowoczesnymi systemami radiokomunikacyjnymi i sterującymi oraz dla Czytelników bez przygotowania technicznego zainteresowanych tą tematyką.

PRZYGODY Z KOMPUTEREM I BEZ KOMPUTERA. Programowanie w języku BASIC dla najmłodszych — od 5 lat, dla najstarszych — do 105 lat, oraz wszystkim, którym wydaje się to trudne — Roman Poznański. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1991. Wydanie I, str. 192.

W książce przedstawiono podstawy programowania w języku Basic. W formie kolejnych przygód z komputerem, w bardzo przystępny sposób, książka zapoznaje Czytelników z rozkazami języka Basic. Bogato ilustrowana książka jest przeznaczona przede wszystkim dla dzieci w wieku szkolnym.

ODBIORNIKI TELEWIZYJNE ELEKTRON — opracował Tadeusz Skoczko. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1991. Wydanie I, nakład 20 000 egz., str. 40.

W tym opracowaniu zamieszczono schemat blokowy odbiornika telewizyjnego Elektron C-382D oraz schematy ideowe i montażowe modułów tego odbiornika, a także odbiorników Elektron C-282D i C-382/282. Podano również schematy modułów dekodów koloru MC-2, MC-3, MC-31, MC-3C, MC-41 stosowanych we wcześniejszych i późniejszych wersjach odbiornika telewizyjnego Elektron oraz Temp, Rubin, Horyzont itp. serii 200 i 300.

Aneks zawiera instrukcję przystosowania odbiorników Elektron 380 i pochodnych z dekodem typu MC-2 i MC-3 do odbioru w systemie PAL oraz sposobów adaptacji kineskopów kolorowych 20-calowych produkcji ZKK Piaseczno w odbiornikach telewizyjnych Elektron 380 i pochodnych. Zamieszczone w tym opracowaniu schematy elektryczne i montażowe będą bardzo przydatne zarówno tym, którzy sami naprawiają swój telewizor, jak i pracownikom serwisu.

Urządzenia alarmowe — sprzedaż osprzętu, Łódź, tel. 37-11-33. RO/143/91

Sprzedaż wysyłkowa podzespołów elektronicznych. Cennik — koperta zwrotna. „ETHICON” skr. 74, 12-100 Szczepno. RO/156/91

Elektroniczne pozytywki 16 melodii do samodzielnego montażu. Cena 35 000,-. Opis + części + płytka drukowana lub zmontowane. „IRBI”, ul. Weteranów 17/37, 20-044 Lublin. RO/167/91

Podzespoły elektroniczne do serwisu i produkcji 12 000 typów. Rewelacyjne ceny. Hurt już od jednej sztuki. Dzwonić do nas natychmiast!

TRANSFER MULTISORT ELEKTRONIK, Łódź, ul. Sienkiewicza 11/13 tel./fax 32-67-83, ttx 885215. RO/177/91

Wysyłkowa sprzedaż części elektronicznych: układy scalone, wyświetlacze, tranzystory, kondensatory, rezystory, zestawy do samodzielnego montażu, Andrzej Górski, ul. Matejki 3, 05-070 Sulejów. Koperta zwrotna + znaczek. RO/138/91

Zestawy foliowe do mikrokomputerów „Spectrum”, „Atari” oraz klawiatury foliowe do aparatury elektronicznej i medycznej oferuje: QWERTY Sp. z o.o. Łódź, tel. 72-73-29. RO/030/91

Obwody drukowane jednostronne, dwustronne z metalizacją, wiercenie numeryczne, projektowanie i wykonywanie klisz na fotoploterze. Krótkie terminy, ceny atrakcyjne. „ELPIN” Warszawa, Puławska 109 B m. 139, tel. 44-28-16. RO/214/91

Zakład Elektroniczny AV

42-450 Łazy skr. poczt. 58

oferuje

- układy redukcji szumów do magnetofonów: DBX i SFB
 - układy redukcji szumów do gitar i elektronicznych instrumentów muzycznych: Noise Limiter
 - układy poprawy ostrości obrazu i redukcji szumów fonii do magnetowidów: Video Clear
 - kompresory dynamiki, układy redukcji szumów KOEX i zasilacze do radia CB
- Informacje koperta + znaczek. RO/163/91

CYFROWE MULTIMETRY

szeroki wybór typów i cen.
NAJTAŃSZY hurt: 260 tys. zł
Napięcie stałe/zmienne — do 1000/750 V
Prąd stały — do 10 A
hFE tranzystorów PNP i NPN — do 1000
Oporność — do 2 MΩ, próbnik diod.
NAJDROŻSZY hurt: 725 tys. zł
Napięcie i prąd stały/zmienne — do 1000/750 V/20 A
Częstotliwość do 200 kHz
Pojemność — do 20 μF
hFE tranzystorów PNP i NPN — do 1000
Oporność — do 20 MΩ
Próbnik diod, tester baterii 1,5 i 9 V
Buzzer, automatyczny wyl. zasilania
Sprzedaż hurtowa, detaliczna, wysyłkowa
12-miesięczna gwarancja,
adres do korespondencji:

SYSTEMY TELEKOMUNIKACYJNE

W. Nowak i S-ka

skr. poczt. 16, 41-819 Zabrze

adres biura handlowego:

ul. Wolności 345 A 10 piętro, pok. nr 1004
Zabrze 032/71-64-21 w. 279
ttx 36420 EMED PL, fax 032/71-00-61

RO/187/91

Sterowniki wężów dyskotekowych, reklam świetlnych. Informacje: koperta + znaczek. „VOLT-S” Malborska 88/24, 82-300 Elbląg. RO/161/91

Kursy naprawy telewizorów czarno-białych i kolorowych, zachodnich i polskich, RTVC ELECTRONICS, TEL. 15-52-35. RO/185/91

Lampy telewizyjne, wtyki, gniazda, przewody, podstawki, części. Przyślij adres — otrzymasz katalog. Turowski, Kromarki, 11-222 Bezledy. RO/186/91

OBNIŻKA CEN: zasilacze impulsowe, wtyki, gniazda, przewody sieciowe, filtry przeciwzakłóceń. IMCON Gliwice, Wrocławska 10, tel. 31-66-02. RO/175/91

PROGRAMOWALNE STRUKTURY LOGICZNE PAL, GAL-TTL, indywidualne i przemysłowe zastosowania. PROJEKTOWANIE I PROGRAMOWANIE. Warszawa, tel./fax 12-46-44. RO/205/91

Sprzedaż wysyłkowa podzespołów elektronicznych. Wojska Polskiego 6/19, 12-200 Pisz. RO/038/91

Sterowniki dzwonków szkolnych reklam. Szyldy świetlne. Interfejsy ATARI, Spectrum. PAW-TRONIK 659-38-44. RO/081/91

Odsprzedaż WOBULOSKOP, OSCYLOSKOP i inne urządzenia kontrolno-pomiarowe. Ryszard Misiak, 05-10 Nowy Dwór Mazowiecki, ul. Bohaterów Modli 55/41, tel. 75-30-47. RO/127/91

OTV Radzieckie przenośne-stacjonarne: naprawa, przesłanie. „INTERSERVIS”, Warszawa, ul. Rutkowskiego 12, tel. 27-47-72. RO/0200/90

Wykrywacze rozróżniające metale. Zakład Elektroniczny, ul. Świerczewskiego 104/84, 01-016 Warszawa. RO/042/91

ARMEL

oferuje: obudowy do urządzeń elektronicznych zestawów mini wieża, duża wieża, rack 19 cali, kasety do urządzeń cyfrowych i elementy elektroniczne, ul. Dzierżona 32, 44-100 Gliwice, tel. 32-27-59. Informacja — koperta + znaczek. RO/190/91

SM „USŁUGA”

d. „Antena”

15-868 BIAŁYSTOK

ul. Kozłowa 4

tel. 517-656, 524-633, 524-656

ttx 853419

oferuje:

DOMOFONY jedno- i wielorodzinne, przewody, elektrozamki, trafa.

ANTENY, maszty, „fajki”, szafki, przewody współosiowe, mierniki, materiały do inst. zbiorowych.

**AUTOMATY
OŚWIEŚLENIOWE**

- schodowe stykowe i bezstykowe; odporne na blokadę wyłączników,
- zmierzchowe.

RO/166/91

Dekodery PAL, moduły wymienne PAL, fonie, konwertery UKF, UKF/AM, wejścia monitorowe — oferuje Zakład Tele-radio, ul. Stare Targowisko 2, 63-300 Pleszew. RO/037/91

„SLAWMIR” — wyrób i sprzedaż (również wysyłkowa): dekodery, fonie, konwertery UKF, UKF/AM. Części i podzespoły elektroniczne. Warszawa, ul. Puławska 100, tel. 44-80-59. RO/075/91

Obwody drukowane wysyła „Pozyton”. 10-437 Olsztyn, ul. Kaliningradzka 75/25 skr. 539. Katalog otrzymasz przesyłając zaadresowaną kopertę zwrotną i wewnątrz dwa znaczki na list zwykły. RO/0085/90

Wykrywacze metali. Alarm mieszkaniowy. Zestawy do samodzielnego montażu. Informacje gratis kopertą zwrotną. Sylwester Królak, 75-454 Koszalin, Śniadeckich 25A/9. RO/124/91
Głośniki, kolumny, miksery, wzmacniacze i akcesoria. ELEKTRONIKA MUZYCZNA, 26-200 Końskie, ul. Wojska Polskiego 3, tel. 61-39. RO/140/91

DEKODERY TELEGAZETY do OTV polskich i zachodnich wyposażonych w pilota oferuje **TV-tronic**. 95-035 Ozorków, ul. Listopadowa 9A, tel. 18-11-74, 18-19-89, fax 181174.
Inżynier, magister, 35 lat, absolwent University of Illinois, służy fachową pomocą w dziedzinie elektroniki. Fax USA 312-235-5797, WOJNICZKA 6047 N.MENARD CHICAGO, IL. 60646. RO/236/91

Wysyłamy katalog, z częściami do TV, Video, komputerów i półprzewodników za zaliczeniem (adres z pieczęcią firmy i znaczek za 3000,-). Rewelacyjne ceny, 15000 pozycji. Józef Lach, 3180 Wolfsburg 12, Hofekamp 1, RFN. Fax 05361-76757, tel. 05362-3328 od 9 do 12, 05361-771565 po 18. RO/174/91

TUNERY SATELITARNE w formie modułu do zamontowania w OTVC ze sterowaniem na układzie SAA 1293-03.

BUDUJESZ OTVC - rewelacyjne bloki sygnałowe do OTVC typu Helios.

Dekodery PAL-SECAM i inne
Informacje w kopercie zwrotnej
ul. Pionierów 2

AVIS

11-300 Biskupiec
tel. 33-72, kier. z Olsztyna 15

RO/164/91

ALPHA ELECTRONIC

76-270 Ustka

ul. Żeromskiego 7a

tel. 146-108, 146-320

Oferujemy:

- układy scalone
- tranzystory
- diody
- kondensatory itp.

Prowadzimy sprzedaż wysyłkową za zaliczeniem pocztowym.

Informacja — koperta zwrotna + znaczek. RO/160/91

PIN electronic

oferuje:

nowość na rynku polskim —
miernik cyfrowy FINEST 185

- odporny na ochłapanie wodą, w specjalnej osłonie odporny na upadek, szereg funkcji logicznych, pomiar prądu napięcia, rezystancji, pojemności, częstotliwości i temperatury, linia analogowa na wyświetlaczu, 3 i 3/4 cyfry.

**PROMOCYJNA CENA
(WYJĄTKOWO NISKA)!!!
SPRZEDAŻ HURTOWA
I DETALICZNA**

Oferujemy również:

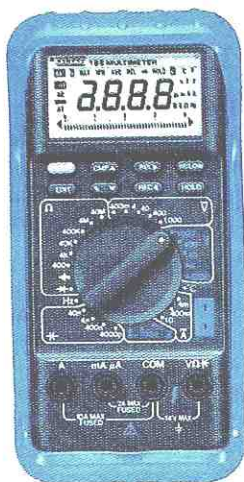
- uniwersalne mierniki cyfrowe innych typów
- szeroką gamę płynów kontaktowych, osprzętu elektronicznego i narzędzi.

Jako bezpośredni importer zapewniamy najniższe ceny w kraju. Nasza firma to szybka i fachowa obsługa, serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

PIN electronic

Adres: **ul. Nowiny 60
80-020 Gdańsk
tel. 39-47-06**

RO/173/91



Spółka z o.o.

00-350 Warszawa, ul. Topiel 6

Dział Handlowy 8:30–16:30

tel. (0-2) 635 87 24

fax. (0-2) 635 91 51

tel. (0-2) 635 04 76

sklep tel. (0-2) 635 04 05

ZAPRASZA DO SKLEPU

w WARSZAWIE PRZY ul. TOPIEL 15B

gdzie oferujemy:

- lutownice i narzędzia WELLER (ceny producenta)
- części zamienne do lutownic Weller
- układy scalone firmy MOTOROLA
- układy i podzespoły firmy BURR-BROWN
- mierniki uniwersalne METEX
- narzędzia XCELITE
- karty prototypowe XT/AT
- pełny typoszereg japońskich rezystorów, złącza, podstawki, kable
- ekrany ochronne

Prowadzimy sprzedaż detaliczną i hurtową.
Zapraszamy do współpracy sklepy z całego kraju.

RO/49/91/So/85/91

ZAKŁAD ELEKTRONIKI JERZY ŻURAWSKI

**W-wa, ul. Robinii 8a
(d. Trojańska 16)**

poleca

**GENERATORY
PAL-SECAM**

oraz

**GENERATORY
PAL-SECAM-NTSC**

o następujących testach:

1. Pola: białe, czerwone (R), zielone (G), niebieskie (B), czarne
2. Testy: szachownica, krata (zakończona biało-czarnymi polami wokół), pionowe pasy kolorowe, pionowe pasy (gradacja szarości)

Pasmo przestrajania generatora:

1. VHF (kanały 1÷5 i 6÷12)
2. UHF (kanały 21÷52)
3. TV kablowa (kanały 5÷6)

Na zamówienie: Teletext, fonia stereo

Gwarancja 2-letnia

Serwis: **W-wa, ul. Robinii 8a**

Sprzedaż w całej Polsce

Informacja: **W-wa, tel. 22-79-06**

RO/146/91

HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

oferuje:

- Pamięci EPROM, RAM, SRAM...
- Układy mikroprocesorowe
- Układy serii CD, LS, HC...
- Układy scalone liniowe
- Stabilizatory 78..., 78L...
- LED, LCD, kwarce
- Tranzystory, diody, z.d., triaki
- Podstawki, złącza
- Kondensatory, rezystory
- Data books
- elektroniczne stopery, zegary samochodowe LCD JUMBO
- inne wg zamówień

Wysyłamy ofertę stałą

Zapraszamy!

Maritex

Sp. z o.o.

81-452 Gdynia

ul. Bat. Chłopskich 3

tel. 22-02-89, tlx 054622

RO/017/91

Sklep RTV części

41-500 CHORZÓW

ul. Wolności 101

poleca:

szeroki asortyment
układów scalonych serii
AN, BA, HA, LA, KA,
KIA, HA, UPC, SAA, TA,
TDA, TD, ŚTJ, STR...
oraz wiele innych
podzespołów do sprzętu
produkcji zachodniej,
polskiej i ZSRR.
Sprzedaż wysyłkowa
za zaliczeniem pocztowym
(również hurtowa).

Podaj adres —
otrzymasz szczegółowy
wykaz z cenami.

RO/168/91

SEMICS & GETRON

71-011 SZCZECIN, ul. Mieszka I 82/83, tel. 82-57-37, fax 82-57-75, tlix 42-57-93

Szczecin 37, skr. poczt. 18

Proponujemy bogatą ofertę importowanych elementów i podzespołów elektronicznych po atrakcyjnych cenach. Gwarantujemy szybkie dostawy. Prowadzimy sprzedaż hurtową, detaliczną w sklepach na terenie kraju oraz wysyłkową. Istnieje możliwość kompletacji dostaw dla rzemiosła i przemysłu.

Polecamy szczególnej uwadze Państwa następujące układy i podzespoły elektroniczne:

41 256	BU 208 A	LCD 3 1/2 cyfry	Q 8.86	TDA 1022
6116	BU 326 A	LM 311	Q 27.125	TDA 2003
AY 3 — 8910	ICL 7106	LM 324	SAA 1293 A-03	TDA 2005
BC 550 B, C	ICL 7107	LM 1886	SAA 1293-03	TL 071, 072, 074
BC 560 B, C	ICL 8038	LM 1889	SAA 5231	UM 66 T
BFR 91 A	LED Ø 3 mm, Ø 5 mm;	MOC 3020	SAA 5243 P/E	UM 3482 A
BFR 96 S	LED prost.	NE 555	SAA 5243 P/H	UM 34811 A
BTB 10-600 (triak)	LED super jasne	NE 592	SG 613	

Wyświetlacze LED podw. wys. 14 mm czerwone oraz zielone oraz pełny zestaw elementów cyfrowych serii 74 LS i CMOS, tranzystory, diody prostownicze, sygnałowe i Zenera, elementy optoelektroniczne (wyświetlacze, LED, diody podczerwieni, transoptory, optotriaki, itp.), nowa generacja układów do teletekst, stabilizatory scalone (TO 220), układy telewizyjne, generatory dźwięku, układy mikroprocesorowe, pamięci (od 16 kB do 1 M), sterowniki mikroprocesorowe oraz rezystory i kondensatory.

Elementy oferowane w katalogu są do natychmiastowej sprzedaży z magazynu w Szczecinie lub w ciągu 48 godzin z jednego z naszych sklepów firmowych:

„SEMICS” BYDGOSZCZ, ul. Grudziądzka 10
tel. 39-19-67

„ALVIN-SEMICS” OPOLE, ul. Krakowska 38
tel. 35-814 w. 43

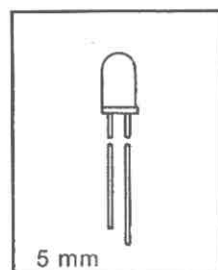
„HARIOT-SEMICS” TORUŃ, ul. J. Olbrachta 2
tel. 48-34-21

PPHU „KERAMEX” POZNAŃ, ul. Głogowska 93
tel. 66-39-14

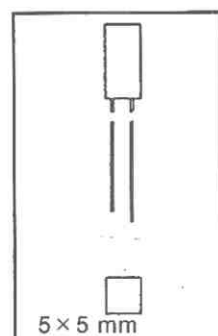
Kupując u nas możecie być Państwo pewni ciągłości dostaw i dobrej jakości podzespołów. Nie kupujemy elementów ze źródeł przypadkowych, z jednorazowych ofert, końcówek przemysłowych. Szczegóły w katalogu firmowym z aktualnymi cenami wysyłamy bezpłatnie.

UWAGA!!! STAŁE DOSTAWY! NISKIE CENY!

UKŁADY DO TELEGAZETY firmy **PHILIPS** i **SGS-THOMSON**: SAA 5231; SAA 5243 P/E; SAA 5243 P/H
UKŁADY DO ZDALNEGO STEROWANIA: SAA 1250; SAA 1293-03; TBA 2800; MDA 2062



5 mm



5 x 5 mm

**UWAGA!!! DIODY LED NAJWYŻSZEJ JAKOŚCI
PRODUKCJI ŚWIATOWYCH POTENTATÓW
W DZIEDZINIE OPTOELEKTRONIKI !!!**

SANKEN — PHILIPS — KINGBRIGHT

LED standard w kolorach
czerwonym
żółtym
zielonym

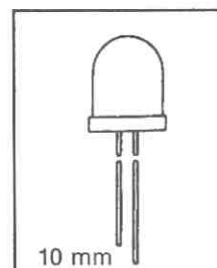
typowej — do 10 mcd
i jasności podwyższonej — do 50 mcd
super jasne — do 450 mcd

LED JUMBO Ø 10 mm w kolorach
czerwonym
żółtym
zielonym

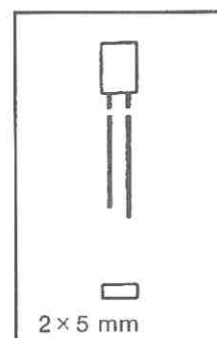
LED prostokątne — w trzech kolorach

LED kwadratowe — w trzech kolorach

oraz LED Ø 5 mm błyskające i niebieskie



10 mm



2 x 5 mm

RO/018/91



**HURTOWNIE
SERWISY**

TELEGAZETA

od 440.000

do OTVC krajowych
i zachodnich

od 520.000

ZDALNE STEROWANIE z OSD

PRODUCENT: INFRALEX

ul. Dereniowa 7, 02-776 Warszawa, tel. 0-2/643 56 96

**KLAWIATURY MEMBRANOWE — OBUDOWY
z metalu i tworzyw**

Nowoczesna technologia, atrakcyjne wzornictwo.
Do urządzeń przemysłowych, medycznych, elektroniki
użytkowej

LC ELEKTRONIK

01-821 Warszawa, ul. Swarzewska 40

tel./fax 34-28-73, tlix 825578 lcel RO/021/91

NOWOŚĆ! Nowy CA80

na profesjonalnej płytce i w obudowie!

CA80 to rewelacyjny, sprawdzony u 4500
użytkowników, mikrokomputer edukacyjny
z 9-tomową dokumentacją, umożliwiający
błyskawiczne poznanie mikroprocesor-
owej techniki sterowań i kontroli — nawet
14-latkom. Dla CA80 istnieje już kilkadzie-
siąt aplikacji. Katalog — koperta ze znacz-
kiem plus znaczek.

MIK „MIK” Stanisław Gardynik
ul. Olszowa 68, 05-090 Raszyn
RO/153/91

Radioelektronicy - zawsze aktualne.
Przystawki do częstotściomierzy, pomiar:
indukcyjności $1\mu H \div 1H$, pojemności $1 pF \div$
 $30 mF$, częstotliwości $1:10$ (1000 MHz) 100
mV. Zestawy do samodzielnego montażu,
uruchomienie urządzenia, mierniki cyfro-
we RCF (20 M Ω , 2000 μF , 10 MHz), I MR (1A,
1 kV, 20 M Ω) oscyloskopy 20 MHz, generato-
ry, zasilacze, kalibratory.
Koperta zwrotna + znaczki 3000 zł.

PEP Wrocław 17 skr. poczt. 1625
RO/191/91

UWAGA ELEKTRONICY!

FIRMA UNIPOL prowadzi
skup i sprzedaż wysyłkową
podzespołów elektronicznych.
Koperta zwrotna + znaczek
— oferta. Stali Klienci oraz
zamówienia powyżej 1 mln.
mają możliwość uzyskania
stałej zniżki 5%

UNIPOL

Adres firmy: **skr. poczt. 25**
07-202 Wyszów

RO/152/91

ZX SPECTRUM, TIMEX
naprawy

Zakład RTV 41-808 Zabrze
ul. Findera 15, 17⁰⁰-20⁰⁰

RO/159/91

RADIO HOBBY

35-959 Rzeszów, skr. poczt. 501
tel. 449-98

Oferuje:

- części elektroniczne (hurt)
- dzwonek pozytywka - 12 melodii
- autoalarm
- zestawy do samodzielnego montażu
(płytki + części + instrukcja):
miniodbiorniki, gry, zestawy projektowe
itp.

Sprzedaż hurtowa i detaliczna,
także wysyłkowa.

Katalog — koperta zwrotna

RO/026/91

Dyskryminatory połączeń telefoni-
cznych skutecznie blokujące połącze-
nia międzymiastowe i międzynarodowe
poleca

Zakład Urządzeń Elektronicznych
K. Marksa 8c, 96-300 Żyrardów (827) tel. 61-50
RO/179/91

Oscyloskopy

ANALOGOWE I Z PAMIĘCIĄ CYFROWĄ

PASMO: 20 - 200 MHz

SAMPLING: 20 - 100 Mb/sek.

INTERLAB, 01-641 WARSZAWA, POTOCKA 14 PAW. 3, TEL-FAX: 33 54 54

KIKUSUI

GWARANCJA: 3 LATA !



PRZEDSIĘBIORSTWO ZAGRANICZNE

INTRON ELEKTRONIK

ul. Parańska 21
52-233 WROCŁAW
Tel. 67-04-14 Tlx. 0712558 PL

PRZETWORNICA DC/DC PS1-A
DO BEZPOŚREDNIEGO MONTAŻU NA PŁYTCIE,
DO ZASTOSOWAŃ W OBWODACH ZASILANIA
UKŁADÓW CYFROWYCH I ANALOGOWYCH

- NAPIĘCIA WEJŚCIOWE:
5V, 12V, 15V, 24V
- NAPIĘCIA WYJŚCIOWE:
POJEDYNCZE I PODWÓJNE
±5V, ±12V, ±15V, ±24V
- GALWANICZNA SEPARACJA
WEJŚĆ I WYJŚĆ
- STABILIZACJA WYJŚCIA:
REGULATOR LINIOWY
- WSPÓŁPRACA WYJŚĆ:
SZEREGOWA LUB RÓWNOLEGŁA
- WYMIARY: 27x22x10,5mm
- OPCJE NA ŻYCZENIE

RO/079/91



**UNITED
MICROELECTRONICS
CORPORATION**



ZNANY PRODUCENT UKŁADÓW SCALONYCH
PROPONUJE:

- UKŁADY PAMIĘCI
SRAM, od 4K do 1 Mb
MaskROM, od 64K do 8Mb
- UKŁADY KOMPUTEROWE
Kontrolery peryferyjne UM8250..., UM82450...
Komplety chipsów do AT, 386, 486
Układy Arcnet/Fax/Modem
- UKŁADY KOMUNIKACYJNE I KOMERCYJNE
Układy telefoniczne zwykłe i inteligentne
Układy zdalnego sterowania (TV itp.)
Układy do systemów alarmowych
Generatory melodii UM66..., UM348...
Układy do zastosowań specjalnych
OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL:

meditronik

SPÓŁKA Z O.O.

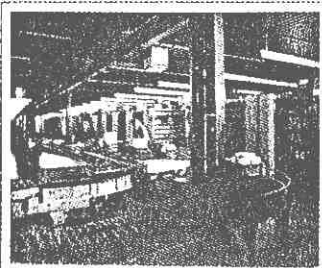
00-194 Warszawa, ul. Dzika 4

tel. (02) 6352263, 6352264

fax (02) 6352195, tlx 816075

RO/150/91/So385/91

**ILE ROZMÓW TELEFONICZNYCH MUSISZ
WYKONAĆ, ABY KUPIĆ WSZYSTKIE
ELEMENTY ELEKTRONICZNE, KTÓRE
SĄ CI POTRZEBNE ?
TYLKO JEDNA! ZADZWOŃ DO NAS**



24 000 różnych typów na półkach



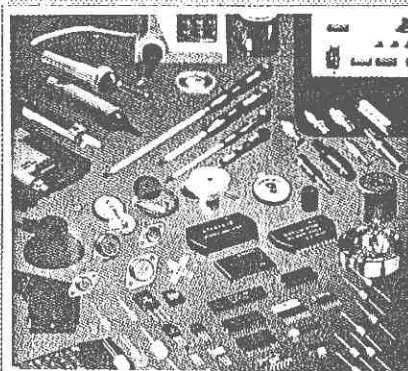
Dział eksportu zawsze do usług

NEDIS B.V. HOLAND

P.O. Box 70
5320 AB Hedel
Holland
Phone: (31) 4199 1055*

Phone: (31) 4199 3965 (Export)

Fax 1: (31) 4199 1195
Fax 2: (31) 4199 2344
Fax 3: (31) 4199 4540
Telex: 50857 nedis nl



- ★ Duży zapas półprzewodników i układów scalonych
- ★ Kompletny zestaw części, podzespołów i akcesoriów dla TV, video i audio
- ★ Atrakcyjne ceny i jakość
- ★ Natychmiastowa dostawa i obsługa

NEDIS

Materiały i części
elektroniczne

Ro/154/91

Spis treści rocznika „Re” i Audio-HiFi-Video 1991

	Nr	str.
Z KRAJU I ZE ŚWIATA 1-12 II i III okl.		
ELEKTROAKUSTYKA		
Przedwzmacniacz hi-fi o małych szumach — A.W.	1	2
Uniwersalny wzmacniacz 150 W — R.T.	2	2
Pomiary parametrów Thiele'a i Small'a — A.W.	2	3
Scalony mikrosyntezator dźwięku SN76477 — Zbigniew Stanisław Woźniak	3	2
Sprzęt estradowy — A.W.	4	2
Układ Dolby HX-PRO — Dariusz W. Ziółek	4	4
Układ Dolby B-C — konstrukcja — Dariusz W. Ziółek	5	2
Syntezator muzyczny Yamacha SY77 — Bogdan Tyburecy	5	4
Kompresor sygnałów fonicznych — A.W.	6	2
Dwukomorowy zespół głośnikowy — A.W.	6	3
Elektronizacja zespołów głośnikowych — A.W.	7	2
Gramofonowe przedwzmacniacze korekcyjne — A.W.	8	2
Głośniki produkcji Tonsil S.A. — A.W.	8	4
Przedwzmacniacz z regulacją barwy dźwięku — R.T.	9	3
Klasyczna obudowa tubowa — A.W.	10	3
Gramofonowy przedwzmacniacz korekcyjny TOP Hi-Fi — A.W.	10	2
Filtry zespołów głośnikowych (1) — A.W.	11	2
Zespół głośnikowy JAMO Concert VII — A.W.	11	4
Filtry zespołów głośnikowych (2) — A.W.	12	2
Uzupełnienia do opisu HX-PRO — Dariusz W. Ziółek	12	4
TECHNIKA MIKROPROCESOROWA		
Współpraca mikrokomputer z przetwornikiem pomiarowym — Konrad Fedyna	1	3
Interfejs MIDI do IBM PC — Jarosław Ziembicki	5	5
Mikrokomputery jednokładowe rodziny MCS-51 (1) — Tadeusz Górnicki	6	4
Mikrokomputery jednokładowe rodziny MCS-51 (2) — Tadeusz Górnicki	7	4
Firmy elektroniczne proponują... — T.G.	8	6
Pakiet PB 8031/32 — T.G.	8	6
Mikroprocesor HD-64180 — Konrad Fedyna	10	5
NOWA TECHNIKA I TECHNOLOGIA		
„Organizer” — (Ik)	1	5
Parametry elektronicznej fotografii — L.K.	2	4
Poczta elektroniczna — MULTICOM — Krystyna Prószyńska	4	8
Antyrykiety — to przede wszystkim sukces elektroniki — A.S.	4	10
Ceramiczno-ferroelektryczne pamięci statyczne o swobodnym dostępie — Leon Kossobudzki	6	6
Urządzenia Siemens do zabezpieczania obiektów — (Ik)	7	7
Elektroniczna mapa samochodowa — Leon Kossobudzki	8	10
Detektory piroelektryczne dla pasywnych systemów alarmowych w podczerwieni — (Ik)	9	10
Foto CD — Leon Kossobudzki	9	4
Programowe oświetlenie — (k)	9	4
Nieulotne pamięci sygnałów akustycznych — Cezary Rudnicki	12	5
TECHNIKA RTV		
Uniwersalny dekodery PAL — Przemysław Uderski	1	6
Modyfikacja wzmacniacza PW 3015 (1) — Janusz Rewers	1	8
Modyfikacja wzmacniacza PW 3015 (2) — Janusz Rewers	2	7
Moduły monitorowe do montażu w OTVC Helios (MM335 i MM336) — Janusz Zamorski	2	5
Falowody w odbiornikach TVSat — Tadeusz A. Grzeszczyk	3	4
Rozszerzenie możliwości programatora w odbiorniku TV — Roman Bładała	4	10
Moduły dekodera MC-3 MC-31 w zunifikowanych OTVC radzieckich — Leon Kossobudzki	5	8
Przełącznik programów w OTV — Bartosz Mróz	5	11
Samodzielne przestrajanie odbiornika UKF — Jarosław Zieliński	6	7
Systemy telewizji satelitarnej i kablowej — MAC (1) — Alina Karwowska-Lamparska	7	8
Systemy telewizji satelitarnej i kablowej — MAC (2) — Alina Karwowska-Lamparska	8	11
Systemy telewizji satelitarnej i kablowej — MAC (3) — Alina Karwowska-Lamparska	9	5
Magnetyczna rejestracja obrazów systemem Matrix-Scan — Bolesław Urbański	9	7
Wejście video w telewizorze BIAZET TMP-201 — Paweł Mytnik, Krzysztof Słepowroński	10	7
Współpraca OTVC Rubin 714 (i pochodnych) z komputerem — Antoni Kuźnik	10	9
Program do obliczania kątów ustawienia anteny satelitarnej — Seweryn Kobylński	11	5
Uniwersalna magistrala I ² C do sterowania mikrokomputerowego — Franciszek Marciniak	12	7

	Nr	str.
MIERNICTWO		
Jak rozbudować cyfrowy miernik częstotliwości — Sławomir Kalinowski	2	8
Przetwornik analogowo-cyfrowy PAC-1 — Adam Zabża	3	8
Termoregulator o liniowej skali — Jerzy Romanek	3	10
Miliwoltomierz analogowy — Leszek Halicki	4	11
C-500 — System przetwarzania analogowo-cyfrowego — Błażej Woźnica	5	12
Układ sterowania wyświetlaczem alfanumerycznym — Piotr Zbysiński	6	9
Termometry optyczne — Jerzy Justat	7	10
Nowy standard aparatury pomiarowej — magistrala VXI — Michał Nadachowski	9	9
Technika przetwarzania a/c w nowoczesnych multimetrach cyfrowych — Michał Nadachowski	10	10
Wskaźnik równowagi mostka stałoprądowego — Adam Kowalczyk	12	10
KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW		
Prosty sygnalizator stanu baterii — Leszek Halicki	1	10
Elektroniczna kostka do gry — Leszek Halicki	1	11
Łączna mikrofalowa — Daniel Jewasiński	2	12
Analogowy miernik częstotliwości — Leszek Halicki	3	11
Wskaźnik napięcia zasilania — Janusz Górski	4	13
Sygnalizator otwartych drzwi lodówki — Leszek Halicki	4	13
Minutnik kuchenny — Henryk Pasieka	5	14
Wzmacniacz do megalonu — Daniel Jewasiński	7	11
Uniwersalny generator RC — Andrzej Czerniec	8	13
Sygnalizator pracy silnika w sprzęcie audio — L.H.	9	10
Sygnalizator dzwonienia telefonu — Leszek Halicki	10	13
Tester diod i tranzystorów — Leszek Halicki	11	7
Szukacz sygnałów — Grzegorz Zimak	11	8
Sygnalizator poziomu cieczy — Leszek Halicki	12	11
Uniwersalny timer — Jerzy Justat	12	12
SCHEMATY		
Radiomagnetofon RM-350 — Andrzej Marzenta	1	15
OTVC „Neptun 202/203” i pochodne (3) — Leon Kossobudzki	1	18
OTVC „Neptun 202/203” i pochodne (4) — Leon Kossobudzki	2	15
Zestaw wieżowy ELTRA CS-202 (1) — Janusz Górski	3	15
Zestaw wieżowy ELTRA CS-202 (2) — Janusz Górski	4	15
SANKEI-ELTRA TCR28EF (RMS816), TCR28HF (RMS820) — Artur Bogdan	5	15
Zestaw odbiorczy TV Sat — Czesław Smolak	6	14
Gramofon cyfrowy CDF-001 (1) — Stanisław Banaszewski, Sławomir Świątek	7	15
Gramofon cyfrowy CDF-001 (2) — Stanisław Banaszewski, Sławomir Świątek	8	15
Stereofoniczny zestaw muzyczny — Stanisław Kukawski	9	15
Radiomagnetofon Edyta 2 — Jerzy Siekański	10	15
Radiomagnetofon z odtwarzaczem CD CDR89EF — Wojciech Świądek	11	13
Samochodowy radiotelefon ALAN 44 — Lech Jarzębowski	12	15
RADIOKOMUNIKACJA		
Częstotliwość pracy stacji UKF-FM — ab	1	12
FAX — faksymile, nowa emisja w radiokomunikacji amatorskiej — Waldemar Krassowski	3	13
Początki radiofonii — Zbigniew M. Rybka	4	14
Wzmacniacz pośredniej częstotliwości (1) — G.P. Kaniut	6	20
Wzmacniacz pośredniej częstotliwości (2) — G.P. Kaniut	7	13
Radiotelefon 3109A — Tomasz Burski i Jerzy Szotyński	11	9
VSat radiotelefon satelitalny — Janusz Zygierewicz	12	14
PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE		
Układy scalone UL1350N i UL1351N — Leszek Szmidt	2	14
Półprzewodnikowe podzespoły dużej mocy z Czechosłowacji — „jjj”	2	14
Obudowy układów scalonych — (kd)	3	19
Kody kolorowe dla diod małej mocy — Zdzisław Tkaczyk	3	21
Układy scalone a wysokie napięcie — kd	4	19
Kodowany system zabezpieczenia z układem TEA5501 firmy Philips — Leszek Szmidt	4	21
ASIC specjalizowane układy scalone — Witold Strasz	6	12
Specjalizowane układy scalone firmy ATMOS ELPOL SA — Witold Strasz	7	21
Diody referencyjne skompensowane temperaturowo — Mirosław Korzeniowski, Janusz Paradowski	8	18
Układ scalony UL1219N — Leszek Szmidt	9	35
Układ scalony U208B do sterowania fazowego — Jerzy Justat	10	35
Piezoelektryczne rezonatory ceramiczne — Włodzimierz Roguski	12	36

URZĄDZENIA ZASILAJĄCE

Baterie litowe — krzysztof Dąbrowski	1 12
Przeciwnakłócenieniowe filtry sieciowe — R.T.	2 19
Zasilacz do odtwarzacza kieszonkowego — Antoni Białoszewski	3 13
Stabilizator impulsowy — Antoni Białoszewski	11 12

ELEKTRONIKA W DOMU

Wyłącznik zmierzchowy — Zbigniew Smutek	1 21
Symulator sygnalizatora świetlnego — Wiesław Szczepny	2 20
Elektroniczna syrena — Leszek Halicki	5 19
Regulatory oświetlenia bez tyrystorów — Konrad Graczyk	6 23
Proste układy do użytku domowego — Bogusław Gacek	9 34
Tor podczerwieni aktywnej w systemach alarmowych — Leszek Halicki	11 34

ELEKTRONIKA W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH

Układy elektroniczne w zasilaniu lamp wyładowczych (1) — Jan Krzyczkowski	1 23
Układy elektroniczne w zasilaniu lamp wyładowczych (2) — Jan Krzyczkowski	2 23
Chronokomparator do sprawdzania chodu zegarków — Witold Prokopowicz, Grzegorz Sobolewski	3 23
Najprostszy multiwibrator — (k)	4 23
Zabezpieczanie silników trójfazowych — Wojciech Sprawka	5 22
Elektroniczne układy do diagnostyki silników samochodowych — Józef Abram	6 24
Regulatory obrotów silników prądu stałego — Antoni Białoszewski	7 24
Statecznik elektroniczny — Lech Pluta	10 37
Termoregulator — Antoni Białoszewski	11 37
Regulator temperatury cyny — Antoni Białoszewski	12 38

ELEKTRONIKA W SAMOCHODZIE

Regulator prądnicy do „Malucha” — Andrzej Muter	1 22
Niekonwencjonalny klakson samochodowy — Piotr Zbysiński	2 21
Samochodowy wskaźnik napięcia akumulatora — Leszek Halicki	3 22
Nadzór tylnych świateł samochodu (k)	4 23
Przetwornica napięcia 6/12 V—350 mA — Piotr Zbysiński	5 20
Pomiar temperatury wody w chłodnicy — Antoni Białoszewski	10 39

SERWIS RTV

Dekoder PAL typu UMD-2014 (1) — Jan Prus	2 26
Dekoder PAL typu UMD-2014 (2) — Jan Prus	3 26
Wymiana wzmacniaczy mocy w OR Elizabeth — (k)	6 27
Zamiana głowicy w OTVC Rubin-714 — Henryk Wyrwa	7 27
Usprawnienie adoptora UHF ZTA 202 — Wawrzyniec Kościelniak	8 20
Jeszcze o uszkodzeniach OTV CYGNUS i URAN — Dariusz Filipowski	9 37
Uszkodzenia w telewizorach Junost — (esk)	4 40
Uszkodzenia w OTVC Elektron 738D — Leon Kossobudzki	11 38
Układ zwiększający żywotność kineskopu — Seweryn Kobylński	12 40

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

Zdalne sterowanie magnetofonu MSH101 — Etiuda — Piotr Zbysiński	5 23
Modernizacja magnetofonu MDS 432 — Włodzimierz Wnęk	7 27
Usprawnienie OR TOSCA — Tomasz I. Gościński	8 19
Dodatkowy programator UKF w amplitunerze — Jerzy Justat	11 39

OCENY EKSPLOATACYJNE

Radiomagnetofon PHILIPS AW 7092/00 — Leon Kossobudzki	8 21
Transceiver UKF Alinco DJ-120E — Leon Kossobudzki	8 23
Odbiornik telewizji kolorowej Neptun M547T — (J.J.)	9 31
Wielozakresowy odbiornik Philips D1875 — (J.Z.)	10 28
Ocena eksploatacyjna radiomagnetofonu RMS321 — AS	10 29
Cyfrowy telewizor kolorowy SELECO — Janusz Justat	11 29
Telewizor kolorowy Studio 63 Sat — Jerzy Justat	12 28
Przenośny OTVC Philips 14 GR1224 — Janusz Justat	12 31

RÓŻNE

Pokaz elektronicznych instrumentów muzycznych w Warszawie — A.W.	1 27
Sprzężenie zwrotne — (k)	1 28
Komputery na stacjach benzynowych — (J.J.)	3 28
Kikusy — firmy o których słyszymy — (Ik)	4 26
Rozwój mikroelektroniki i jej zastosowań — J.J.	4 28
Firmy o których słyszymy — 125 lat firmy NOKIA — Anna Dobrowolska	7 29
Z wizytą w Eltrze — Leon Kossobudzki	7 29
Losy powstańczej radiostacji „Błyskawica” w 1944 r. — Zbigniew M. Rybka	8 25
KATHREIN — wysoka jakość z doświadczenia — Anna Dobrowolska	8 27

Targi Hanowerskie CeBit '91 — Janusz Justat	9 40
Nowa firma Sky vision „chwyciła wiatr” — Anna Dobrowolska	9 43
Infosystem '91 — Leon Kossobudzki	10 41
Hanowerskie Targi Przemysłowe '91 — Leon Kossobudzki	11 41
Firmy o których słyszymy — SIEMENS — Michał Nadachowski	12 41

Z PRASY ZAGRANICZNEJ

Próbnik tranzystorów — (k)	4 25
Przełącznik BCD, własnej roboty — (k)	5 26
Najprostszy generator przebiegu piłokształtnego — (k)	6 27
Uniwersalny generator — (Iffa)	8 25
Programowany dzielnik częstotliwości — (mn)	8 28
Zabezpieczenie zasilacza — (Iffa)	9 39

POMYSŁ I REALIZACJA

Automatyczny wyłącznik zasilania — Dariusz Zalewski	2 28
Układ do przedłużania czasu odczytu w woltomierzu z przetwornikiem C520D	4 26
Przełącznik telewizor-magnetowid — Jerzy H. Bik	5 26
Włączanie magnetowidu i telewizora jednym pilotem — Roman Barszczyk, Dariusz Buczek	6 28
Przerzutnik monostabilny z podtrzymaniem — Piotr Zbysiński	7 28
Usprawnienie lutownicy LU40 — Leon Bitel	8 24
Dyskryminator procentowy — Adam Kowalczyk	9 36
Modyfikacja fotograficznych lamp błyskowych — Grzegorz Jabłoński	11 40
1 (29) 3 (29) 5 (27) 8 (27)	

DO... I OD REDAKCJI

Zamiana wzmacniacza mocy WOR Amator	9 39
Magnetowid-odtwarzacz nagrywa	11 44

NOWOŚCI

Ekrany i wskaźniki w urządzeniach elektronicznych — Jerzy Justat	9 17
Przyszłość telewizji i radiofonii w Zjednoczonej Europie — Bogdan Dreszer	10 17
System telewizji wielkiej rozdzielczości Hi-Vision — Jerzy Justat	10 20
PALplus — nowy system telewizyjny w Europie — L.K.	11 22
Doskonalenie konstrukcji magnetofonów kasetowych — Dariusz Ziółek	11 17
Precyzyjne prowadzenie taśmy w magnetofonie kasetowym — Grzegorz Barański	11 20
Miedzynarodowa Wystawa Radiowa w Berlinie — Janusz Justat	12 17
Samochody i telekomunikacja — Cezary Rudnicki	12 24
Quo Vadis telewizjo? — Cezary Rudnicki	12 18
Przyszłość fonografii — DCC i MD — Jerzy Justat	12 22

AKTUALNY TEMAT

CB-radio (1) — Sławomir Czepielewski	9 20
Kasety wizyjne systemu VHS — Barbara Iwanicka, Edmund Koprowski	9 24
CB-radio (2) — Sławomir Czepielewski	10 21
Samochodowe anteny wielokrotne — Cezary Rudnicki	11 27
Kilka uwag o zachodnich zespołach głośnikowych — A.W.	12 27

NA NASZYM RYNKU

Philips oferuje w Polsce — Sławomir Dąbrowski	9 28
Telewizory cyfrowe i magnetowidy firmy Loewe — Jerzy Justat	10 25
Goldstar na polskim rynku	11 23
Słuchawki TONSIL — A.W.	12 27

PRAKTYCZNE RADY

Nie psuć telewizorów — J.K.	10 29
Zasilanie urządzeń baterijnych — Janusz Justat	12 32

KRÓTKO O WSZYSTKIM

Nowy magnetofon cyfrowy — DCC — (J.J.)	9 32
Do pudła za piracki dekodery! — (k)	9 32
Co to jest TOP — Videotext? — (k)	10 32
Stassfurt AG — (k)	10 32
STR 300 AP — produkt kolejnego rozwoju odbiorników TV Sat firmy Grundig — (k)	10 32
Do nowego standardu — nowa firma — (L.K.)	11 30
Znów „Złoty klucz” dla Grundiga — (L.K.)	11 31
Przenośny minitelewizor — (L.K.)	11 31
Nowy system kodowania programów TVSat — (k)	11 31
Dekoder telegazety na jednej strukturze — (k)	11 31
Kodowanie „Eurocrypt” coraz częściej stosowane — (k)	11 31
Funkcja VITC w kamerowidzie — (L.K.)	11 32
Grundig produkuje „rodziny” kamerowid Video-8 — (L.K.)	11 32
Wideo-kaseta do czyszczenia głowic w kamerowidach 8 mm — Janusz Justat	12 32
Radio bez galek — Janusz Justat	12 32

IRMMIK LTD.
ALINCO INT'L
31-062 KRAKÓW
UL. KRAKOWSKA 30
TEL. 0-12/56-25-57
TLX 0326608 IRMIX
FAX 0-12/22-36-06

CENNIK

NR. KA91-0531

ALINCO INTERNATIONAL

31 MAJA 1991
(CENY MOGĄ ULEC ZMIANIE)

URZĄDZENIA AMATORSKIE

DJ-120 SE	TRX RĘCZNY 144-146 MHZ (OSZCZĘDNY)	2 100 000,- zł
DJ-120 E	TRX RĘCZNY 144-146 MHZ	2 500 000,- zł
DJ-S1 E	TRX RĘCZNY 144-146 MHZ	2 550 000,- zł
DJ-F1 E	TRX RĘCZNY 144-146 MHZ	3 400 000,- zł
DJ-S4 E	TRX RĘCZNY 430-440 MHZ	2 550 000,- zł
DJ-F4 E	TRX RĘCZNY 430-440 MHZ	3 400 000,- zł
DJ-160 E	TRX RĘCZNY 144-146 MHZ	3 150 000,- zł
DJ-560 E	TRX RĘCZNY 144-146/430-440 MHZ	5 000 000,- zł
DR-112 E	TRX SAMOCHODOWY/BAZOWY 144-146 MHZ	4 100 000,- zł
DR-590 E	TRX SAMOCHODOWY/BAZOWY 144-146/430-440 MHZ	6 500 000,- zł

URZĄDZENIA SPECJALNE

DJ-100TC2	TRX RĘCZNY 137-174 MHZ	2 600 000,- zł
DJ-120TE	TRX RĘCZNY 150-174 MHZ	2 850 000,- zł
DJ-160C2	TRX RĘCZNY 137-174 MHZ	3 800 000,- zł
DJ-360	TRX RĘCZNY 300-340, 340-360, 360-380 MHZ (OPCJONALNIE WG ZAMÓWIENIA)	3 800 000,- zł
DJ-060	TRX RĘCZNY 30-50, 50-70 MHZ (OPCJONALNIE)	3 800 000,- zł
DR-11C2	TRX SAMOCHODOWY/STACJONARNY 137-174 MHZ	4 600 000,- zł
DR-060	TRX SAMOCHODOWY/STACJONARNY 30-50, 50-70 MHZ (OPCJONALNIE)	4 600 000,- zł
DR-310	TRX SAMOCHODOWY/STACJONARNY 300-340, 340-360, 360-380 MHZ (OPCJONALNIE)	4 600 000,- zł
DJ-560C2	TRX RĘCZNY (TRANKINGOWY) 450-470 MHZ	4 200 000,- zł
DR-560C2	TRX SAMOCHODOWY/BAZOWY (TRANKINGOWY) 450-470 MHZ	5 100 000,- zł

AKCESORIA DO DJ-100, 120

EBP-8NAZ	BATERIA 12 V/700 MAH	400 000,- zł
EMS-1Z	MIKROFONOGŁOŚNIK + PTT	310 000,- zł
EME-2	MIKROFON + SŁUCHAWKA + PTT	320 000,- zł
EME-3Z	SŁUCHAWKA 16 Ω	110 000,- zł
ESC-8	FUTERAŁ NA DJ-120	110 000,- zł
ESC-13	FUTERAŁ NA DJ-100	110 000,- zł
EDC-8	KABEL SAMOCH. ZASILAJĄCY + FILTR P.Z.	130 000,- zł
EDC-12	ZASILACZ DO EBP-8NAZ	120 000,- zł
	POJEMNIK NA AKUMULATOR EBP-7NAZ	100 000,- zł

AKCESORIA DO DJ-060, 160, 360, 560 DJ-F1, F4, S1, S4

EBP-12N	BATERIA 12 V/700 mAh	800 000,- zł
EMS-2	MIKROFONOGŁOŚNIK + PTT	360 000,- zł
EME-4	MIKROFONOGŁOŚNIK + PTT	370 000,- zł
EME-10	MIKROFON + SŁUCHAWKA + VOX/PTT — NAGŁÓWNY	610 000,- zł
EME-11	MIKROFON + SŁUCHAWKA + VOX/PTT	480 000,- zł
ESC-11	FUTERAŁ NA DJ-560	120 000,- zł
ESC-16	KABEL SAMOCH. ZASILAJĄCY + FILTR P.Z.	150 000,- zł
EDC-18	ZASILACZ DO EBP-12	120 000,- zł
EDC-35	SZYBKA ŁADOWARKA	1 400 000,- zł
EDC-37	ZEWNĘTRZNY KABEL ZASILAJĄCY	58 000,- zł
	POJEMNIK NA AKUMULATOR EBP-10N	100 000,- zł

AKCESORIA DO DJ-F1, F4, S1, S4

EBP-18N	BATERIA 12 V/600 mAh	500 000,- zł
ESC-15	FUTERAŁ NA URZĄDZENIE	110 000,- zł
EDC-35	ZASILACZ DO EBP-18N	120 000,- zł
EDC-37	KABEL SAMOCH. ZASILAJĄCY + FILTR P.Z.	120 000,- zł
EME-11	MIKROFON + SŁUCHAWKA + VOX/PTT	610 000,- zł
EBP-16N	AKUMULATOR 7.2 V/700 mAh	450 000,- zł

ZASILACZE STACJONARNE

DM-130 MVZ	ZASILACZ IMPULSOWY 5-15 V 32 A	2 300 000,- zł
DM-120 MVZ	ZASILACZ IMPULSOWY 5-15 V 22 A	1 950 000,- zł

ANTENY FIRMY DIAMOND — JAPAN WRAZ Z AKCESORIAMI
PONAD 60 RODZAJÓW ANTEN AMATORSKICH I PROFESJONALNYCH
CENY PROMOCYJNE PRODUCENTA!!!

ŻYCZYMY PAŃSTWU UDANYCH ZAKUPÓW
ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

DYREKTOR GENERALNY
KRZYSZTOF F. SULIK

- UWAGA:**
- UŻYWANIE URZĄDZEŃ KRÓTKOFALARSKICH WYMAGA ZEZWOLENIA P.A.R.
 - WSZELKIE ZAPYTANIA HANDLOWE W SPRAWIE AKWIZYCJI ORAZ WSPÓŁPRACY W ZAKRESIE DYSTRYBUCJI PROSIMY KIEROWAĆ W FORMIE PISEMNEJ NA ADRES: 31-062 KRAKÓW, UL. KRAKOWSKA 30, LUB „TWIN21” MID TOWER BUILDING 23F, 1-61, 2-CHOME, SHIROMI CHUO-KU, OSAKA No. 540, Japan
 - NA ZAMÓWIENIE MONTUJEMY UKŁADY DTMF ORAZ UKŁADY WYWOŁANIA TONEM



ALINCO
INTERNATIONAL LTD.

31-062 Kraków, ul. Krakowska 30, tel. (0-12) 56-25-57, fax (0-12) 22-36-06, tlx 0326608

OFERUJE RADIOTELEFONY RĘCZNE SAMOCHODOWE/STACJONARNE

T Y P Y:

DJ-160

DJ-F1

DJ-S1

DJ-560

DR-112

DR-590

DJ F4

DJ S4

